



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

# **STATUS UNSUR HARA NITROGEN (N), FOSFOR (P), DAN KALIUM (K) PADA LAHAN SAWAH FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ANDALAS**

## **SKRIPSI**



**MEGA WIRDA 06113026**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2011**

**STATUS UNSUR HARA NITROGEN (N), FOSFOR (P) DAN  
KALIUM (K) PADA LAHAN SAWAH FAKULTAS  
PERTANIAN UNIVERSITAS ANDALAS**

**OLEH**

**MEGA WIRDA  
NO.BP 06113026**

**SKRIPSI**

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian*

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2011**



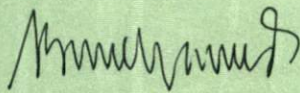
**STATUS UNSUR HARA NITROGEN (N), FOSFOR (P) DAN  
KALIUM (K) PADA LAHAN SAWAH FAKULTAS  
PERTANIAN UNIVERSITAS ANDALAS**

**OLEH**

**MEGA WIRDA  
NO.BP 06113026**

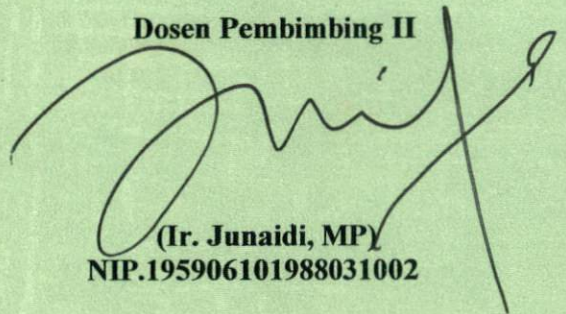
**MENYETUJUI :**

**Dosen Pembimbing I**



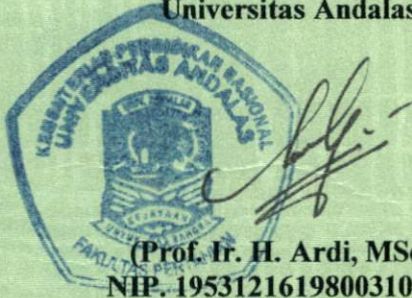
**(Ir. Burhanuddin ,SU)  
NIP. 1946060061977101001**

**Dosen Pembimbing II**



**(Ir. Junaidi, MP)  
NIP.195906101988031002**

**Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Andalas**



**(Prof. Ir. H. Ardi, MSc)  
NIP. 195312161980031004**



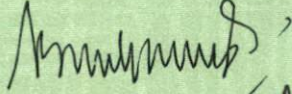
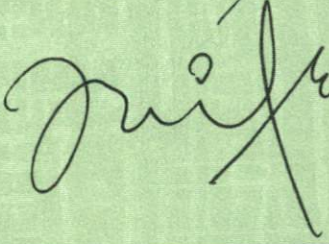
**Ketua Jurusan Tanah  
Fakultas Pertanian  
Universitas Andalas**



**(Dr.Ir. Darmawan, MSc)  
NIP.196609011992031003**



Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian  
Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Andalas, pada tanggal 27 Juli 2011

No	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1.	Dr. Ir. Darmawan, MSc		Ketua
2.	Dr. Ir. Herviyanti, MS		Sekretaris
3.	Prof. Dr.Ir Azwar Rasyidin, M.Sc		Anggota
4.	Ir. Burhanuddin, SU		Anggota
5.	Ir. Junaidi, MP		Anggota





## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

To Allah SWT thank's to everything.....

Sepenuh sayang kupersembahkan “setetes keberhasilan ini” pada yang tercinta Ayahanda (*Baswir*) dan Ibunda (*wennifer Yulimon*) sebagai buah dari do'a mu, sebagai mutiara dari peringatanmu dan sebagai permata dari air matamu....serta Kakakku (Rina Wirda) dan Abangku (Beki Alnanda).

Spesial untuk malaikat-malaikat kecilku.....

Zahratul Qolbi, Ananda Kurnia Hidayatullah, Ghaniya Rifda Kurnia. untuk keluarga di Bangko, Batam, Payakumbuh, tj Gadang, Padang, Pasaman dan kelurga kecilku di KKN Batu kambing (Thank's tuk kasih sayangnya). Rolla Rethadilova S.S, dr Indah Ceria Wiradiana.

Tuk sahabat2 Q....

(Nova SP, Titin SP, Rosa SP, Eka SP, Winda SP) Semoga cita2 kita cepat tercapai (Adel, Tika) tetap semangat dan cepat menyusul ya.....i love u all....Semoga persahabatan kita abadi dan menjadi bahan cerita untuk anak cucu. terimakasih buanget tuk team pengedit peta mega (bg Michel, Feri 05, zyan, p'end, ipank,bg Anton, dan Jamal). Terimakasih untuk angkatan 06, 05, 04, 03 dan 07 yang telah memberikan kontribusi selama dijurusan tanah. Terimakasih untuk mami Labor (Halidarti) atas bantuan “kriminalnya”.

Simple dedicated to *My Gorgeous* tetaplah bertahta dengan indahnya hingga waktu lepas dari hidupku.....

Yang tak terlupakan Kos laris maniezzz....

Yang datang dan pergi terimakasih tuk semua kenangannya dan warna warni kehidupan kost

At last.....

Untuk semua yang pernah hadir dan singgah dalam hidupku meskipun ku tak tau pasti arti kalian dalam hidupku tapi kalian yang memberikan warna pada hari2 Q...



## BIODATA

Penulis dilahirkan di Suliki pada tanggal 27 Desember 1986 sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara, dari pasangan Baswir dan Wennifer Yulimon. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di Sekolah Dasar Negeri 188 Bangko (1993-1999). Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) ditempuh di MTsN Gantiang Padang Panjang, lulus tahun 2002. Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) ditempuh di SMAN 3 SWL/SJJ, lulus pada tahun 2005. Pada tahun 2006 penulis diterima di Fakultas Pertanian Universitas Andalas Program Studi Ilmu Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian.

Padang, Juli 2011

Mega Wirda



## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **“Status Unsur Hara Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) Pada Lahan Sawah Fakultas Pertanian Universitas Andalas”**. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang setulusnya kepada Bapak **Ir. Burhanuddin SU** selaku pembimbing I dan Bapak **Ir. Junaidi Rajo Sutan Batuah MP** selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan petunjuk, saran dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada para dosen yang telah memberikan ilmunya, Dekan, Ketua Jurusan Tanah dan Kepala Labor Jurusan Tanah Universitas Andalas Padang yang telah memberikan fasilitas pendidikan dan penelitian. Terimakasih juga kepada teman-teman dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian ini. Semoga skripsi ini bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan umumnya dan ilmu pertanian khususnya.

Padang, Juli 2011

MW



## DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL .....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
ABSTRAK .....	vi
I.PENDAHULUAN.....	1
II.TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Karakteristik Tanah Sawah.....	4
2.2. Unsur Hara N, P dan K Tanah Sawah .....	7
2.3. Konsep-Konsep Pemetaan.....	11
III.BAHAN DAN METODE	
3.1. Waktu dan Tempat .....	12
3.2. Bahan dan Alat.....	12
3.3. Pelaksanaan Penelitian .....	12
IV.HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Status N total Tanah .....	16
4.2. Status P-tersedia Tanah .....	20
4.3. Status K-dd tanah.....	24
V.PENUTUP	
5.1.Kesimpulan.....	29
5.2 Saran.....	29
RINGKASAN .....	30
DAFTAR PUSTAKA .....	32
LAMPIRAN	



## DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Jenis analisis tanah dan metoda yang digunakan di Laboratorium	14
2. Analisis sampel air irigasi dan metode yang digunakan di Laboratorium .....	14
3. Status N-Total dan C-organik Tanah Sawah Fakultas Pertanian Universitas Andalas .....	16
4. Status P-tersedia dan pH H <sub>2</sub> O (1:1) Tanah Sawah Fakultas Pertanian Universitas Andalas .....	21
5. Status K-dd Tanah Sawah Fakultas Pertanian Universitas Andalas .....	25



## DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1. Peta pengambilan sampel lahan sawah Fakultas Pertanian Universitas Andalas.....	13
2. Peta Status Nitrogen sawah percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang .....	18
3. Peta Status Fosfor sawah percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.....	22
4. Peta Status kalium sawah Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.....	26



## DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan penelitian.....	35
2. Perincian Alat yang digunakan dalam Penelitian.....	36
3. Perincian bahan yang digunakan dalam penelitian.....	37
4. Prosedur Analisis Tanah di Laboratorium .....	38
5. Prosedur Analisis Air di laboratorium .....	43
6. Kriteria sifat kimia Tanah .....	44
7. Hasil analisis Ca-dd dan Mg-dd tanah lahan sawah Fakultas Pertanian Universitas Andalas .....	45
8. Hasil analisis KTK dan Fe-dd tanah lahan sawah Fakultas Pertanian Universitas Andalas .....	46
9. Hasil analisis air N,P, dan K lahan sawah Fakultas Pertanian Universitas Andalas .....	47



## **Status Unsur Hara Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) Pada Lahan Sawah Fakultas Pertanian Universitas Andalas**

### **Abstrak**

Penelitian ini mengkaji tentang status unsur hara Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) pada lahan sawah Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Kemudian dilanjutkan dengan analisis sampel tanah dan air di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2010 sampai September 2010. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui status unsur hara N, P dan K pada lahan sawah Fakultas Pertanian Universitas Andalas dan memetakannya dengan skala 1:1000. Dan diharapkan bisa menjadi pedoman untuk para pengguna lahan sawah dalam memilih lokasi penelitiannya, dan perlakuan yang akan diberikan. Penelitian ini menggunakan metoda survey yang terdiri dari beberapa tahap yaitu tahap persiapan, pengambilan sampel secara bulk komposit, analisis tanah dan air di Laboratorium dan analisis data. Sampel diambil dengan cara dicangkul pada kedalaman 0-20 cm setiap 20 m sehingga di dapatkan 30 sampel. Kemudian dilakukan analisis di laboratorium yang meliputi : pH tanah, C-organik, N-total, P-tersedia, K-dd, KTK, kation basa dan Fe. Data yang diperoleh dari analisis di Laboratorium kemudian diolah berdasarkan kriteria sifat kimia dan dipetakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan N-total di lahan sawah Fakultas Pertanian Universitas mempunyai kriteria mayoritas sangat rendah yaitu 0,01%-0,09%. Kandungan P-tersedia berkisar antara 29,5- 205,4 ppm dengan kriteria sedang sampai sangat tinggi dan kandungan K-dd berkisar antara 0,02-3,10 me/100 g dengan kriteria sangat rendah sampai sangat tinggi.

**Study on Nitrogen (N), Phosphorous (P) And Potassium (K)  
Status in Sawah Experimental Site of Faculty of Agriculture  
Andalas University**

**Abstract**

The purpose of this study is to examine the status of nitrogen (N), phosphorous (P) and potassium (K) at sawah experimental site of Faculty of Agriculture, Andalas University Padang. The study was done from April to September 2010. The Study carried out by survey method with three steps of experiment and soil and water sample analyzed in soil Science laboratory, Faculty of Agriculture. The top soil sample taken by hoe at every 20 m distance. Total samples collected for this study are 30 samples. All data collected were group based on soil chemistry criterion. The result of this study found that total nitrogen content of sawah soil in the study site belong to lowest criteria (0.01% - 0.09%). On the other hand, phosphorous ranged from 29.5 to 205.4 ppm and belong to medium and very high category, where potassium fell into very low (0.02 me/100g) to very high (3.10/100g).



## I. PENDAHULUAN

Lahan sawah adalah tanah yang digunakan untuk menanam padi sawah, baik secara terus menerus sepanjang tahun maupun bergiliran dengan tanaman palawija. Tanah sawah di Indonesia saat ini umumnya ditemukan pada tanah yang cukup baik di daerah datar maupun perbukitan yang diteraskan. Umumnya tanah sawah terdapat di Jawa, Bali, Lombok, Sumatera Barat, Sumatera Utara, Aceh, dan Sulawesi Selatan. Menurut data yang dikemukakan oleh Biro Pusat Statistik (BPS, 2001), luas lahan sawah di Indonesia pada tahun 2000 adalah 7.787.339 ha. Dari luas tersebut, sebagian besar berada di P. Jawa yaitu 3.34 juta ha, Sumatera 2.11 juta ha, Kalimantan 0.97 juta ha dan Sulawesi 0.96 juta ha. Di Nusa Tenggara dan Bali luas lahan sawah hanya 0.4 juta ha dari luas total lahan sawah di Indonesia (Hardjowigeno dan Rayes, 2001).

Lahan sawah yang digunakan untuk pergiliran tanaman padi dan tanaman palawija salah satunya dapat kita temui pada lahan sawah percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Universitas Andalas yang terletak di Kecamatan Pauh mempunyai lahan sawah percobaan yang digunakan oleh dosen dan mahasiswa untuk penelitian. Menurut pengelola lahan, sawah ini telah ditanami dengan padi, dan tanaman palawija sejak tahun 1900-an. Pihak Universitas Andalas membelinya untuk dijadikan lahan sawah percobaan dengan luas 2 ha, yang dijadikan sawah hanya 1 ha pada tahun 1992. Lahan sawah ini mendapat pengairan dari sungai yang mengalir dipinggirnya.

Lahan sawah ini sering digunakan oleh dosen dan mahasiswa untuk penelitian tanaman pangan dan sayur-sayuran, seperti tanaman padi, jagung, selada, lobak, kedelai dan lain-lain. Tanaman yang diteliti tersebut menggunakan bermacam-macam perlakuan, ada perlakuan yang menggunakan berbagai dosis pupuk, dan ada juga perlakuan dengan pemeliharaan tanaman. Perlakuan yang menggunakan berbagai dosis pupuk dikhawatirkan dapat menjadi sumber penumpukan unsur hara sehingga produksi menjadi terhambat.

Lahan sawah ini digunakan untuk penelitian dengan menggunakan takaran pupuk yang berbeda-beda tergantung dengan perlakuan yang diberikan untuk melihat bagaimana respon tanaman terhadap pemberian pupuk, kepada pemakai lahan diharapkan untuk mengetahui terlebih dahulu bagaimana status unsur haranya. Setelah diketahuinya status unsur hara pada lahan sawah Fakultas

Pertanian Universitas Andalas ini maka mahasiswa dan dosen yang ingin melakukan penelitian dapat memilih lokasi yang tepat, sehingga dalam melakukan penelitian mendapatkan hasil yang baik.

Apabila lahan sawah tidak dijadikan tempat penelitian, maka lahan sawah akan ditanami dengan tanaman padi. Dalam pengelolaannya, petani (pengawas lahan sawah) selalu memberi pupuk urea 150 kg, poska 150 kg dan KCl hanya diberikan kadang-kadang dengan takaran 15 kg. Pupuk-pupuk tersebut diberikan pada waktu tanaman berumur 10 hari dan 45 hari. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara pupuk dicampur menjadi satu dan ditebarkan secara merata diatas tanah dalam keadaan air macak-macak.

Setiap jenis tanaman termasuk tanaman padi membutuhkan sejumlah zat hara (nutrient) untuk pertumbuhannya yang normal terutama unsur hara utama N, P, dan K. Zat-zat hara tersebut mempunyai peranan yang penting untuk sempurnanya pertumbuhan tanaman tersebut. Namun kebutuhan tanaman akan unsur hara utama tersebut berbeda-beda tergantung kepada jenis tanaman itu sendiri antara lain, padi yang menyerap unsur N, P, dan K rata-rata sebesar 22,5 ; 31 dan 7,5 kg/ha, gandum menyerap unsur N, P, dan K sebesar 28 ; 5,2 dan 13,4 kg/ha, kacang buncis menyerap unsur N, P, dan K sebesar 60 ; 7,1 dan 31,2 kg/ha, sedangkan lobak dan kentang menyerap unsur N, P, dan K berturut-turut sebesar 61,5 ; 8,15 ; 69,25 dan 52 ; 10,5 ; 71,3 kg/ha ( Russel, 1973).

Foth (1978) mengemukakan *hukum minimum* dari Liebig yang berbunyi "Pertumbuhan Tanaman tergantung pada unsur atau senyawa yang berada dalam keadaan minimum" yaitu bila satu unsur tidak berada dalam keseimbangan dengan unsur hara lainnya, maka unsur tersebut dapat menjadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman, sehingga pertumbuhan yang normal tidak akan pernah diperoleh. Jadi unsur-unsur hara yang diperlukan tersebut tidak hanya berada dalam jumlah yang cukup, tetapi juga harus berada dalam bentuk tersedia dan berimbang bagi tanaman.

Keadaan tanah dari suatu daerah dapat diinformasikan melalui suatu survey atau pemetaan tanah, laporan dan peta merupakan data-data dasar untuk pekerjaan ilmiah lainnya. Untuk sawah percobaan biasanya dilakukan survei dan pemetaan tanah detail, karena sawah percobaan mempunyai areal yang tidak luas



dan sangat memerlukan ketelitian. Dengan dilakukannya survei secara detail maka status unsur hara N, P, dan K di daerah tersebut dapat diketahui dan dapat dijadikan rekomendasi pemupukan pada sawah percobaan tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimatologi (1995), 37.889 ha (16,8 %) tanah sawah di Sumatera Barat berstatus P rendah, 95.610 ha (42,5%) berstatus P sedang dan 91.666 ha (40,7 %) berstatus P tinggi. Demikian pula untuk status Kalium (K) 50.398 ha (22,4%) berstatus K rendah, 110.711 (49,2%) berstatus K sedang, dan 64.056 ha (28.4%) berstatus K tinggi.

Status unsur hara N, P dan K di lahan sawah percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas belum ada yang meneliti, jadi penulis ingin melakukan penelitian tentang status hara N, P, dan K tanah di lahan sawah percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas dan memetakan untuk mengetahui distribusinya.

Bertitik tolak dari uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Status Unsur Hara Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) Pada Lahan Sawah Fakultas Pertanian Universitas Andalas”**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui status unsur hara N, P dan K pada lahan sawah Fakultas Pertanian Universitas Andalas.
2. Untuk memetakan status unsur hara N, P dan K pada sawah percobaan Fakultas Pertanian universitas Andalas dengan skala 1:1000.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Karakteristik Tanah Sawah

Sebelum tanah digunakan sebagai tanah sawah secara alamiah tanah telah mengalami proses pembentukan tanah sesuai dengan faktor-faktor pembentukan tanahnya, sehingga terbentuklah jenis-jenis tanah tertentu yang masing-masing mempunyai sifat morfologi tersendiri. Pada waktu tanah mulai disawahkan dengan cara penggenangan air, baik waktu pengolahan tanah maupun selama pertumbuhan padi, melalui perataan, pembuatan teras, pembuatan pematang, pelumpuran dan lain-lain, maka proses pembentukan tanah alami yang sedang berjalan tersebut terhenti. Semenjak itu terjadilah proses pembentukan tanah baru, di mana air genangan dipermukaan tanah dan metode pengolahan tanah yang diterapkan, memegang peranan penting karena itu tanah sawah sering dikatakan sebagai tanah buatan manusia (Hardjowigeno *et al.*, 2004).

Satari *et al.* (1990) mengatakan bahwa tanah sawah adalah lahan yang digenangi air selama digunakan untuk budidaya padi. Terjadi proses reduksi karena penggenangan dan proses oksidasi setelah panen padi. Tanah sawah memperlihatkan perkembangan profil yang khas sangat berbeda dari sifat fisik, kimia, dan biologis dibandingkan dengan sifat tanah aslinya. Akibat dari penyimpangan fisik adalah terbentuknya lapisan bajak dan kedap air, serta terjadinya lapisan besi dan mangan.

Sawah merupakan tanah pertanian yang berpetak-petak dengan permukaan yang diusahakan rata dan dibatasi oleh pematang untuk menahan air sehingga tanah tersebut dapat digenangi air dan tanahnya menjadi lumpur (Berd, 1977). Pada tanah sawah yang telah lama diolah, pada lapisan bajak akan terbentuk lapisan yang mampat atau padas yang sulit ditembus air. Lapisan ini terbentuk sebagai akibat dari pembajakan dan pelumpuran tanah permukaan dalam keadaan tergenang (Notohadiprawiro, 1983).

Proses pembentukan tanah utama yang terjadi di dalam lapisan olah sawah adalah proses reduksi (basah) dan oksidasi (kering) serta proses eluviasi dalam keadaan reduksi. Proses reduksi di lapisan olah dipercepat oleh kandungan bahan organik yang cukup tinggi dari sisa-sisa akar tanaman dan batang padi.



Dekomposisi bahan organik dilakukan oleh organisme mikro yang banyak memerlukan oksigen untuk kehidupannya. Karena itu terjadi kekurangan oksigen sehingga proses reduksi dipercepat. Dalam kondisi reduksi, Fe dan Mn yang tereduksi ( $\text{Fe}^{2+}$  dan  $\text{Mn}^{2+}$ ) menjadi larut, sehingga mudah tercuci dan terjadilah proses eluviasi Fe dan Mn. Sebagian besi-fero yang tidak tercuci dilapisan olah, menyebabkan timbulnya warna abu-abu (*Grayzation*). Sebagian besi-fero yang tidak tercuci teroksidasi pada waktu kering, sehingga menghasilkan karatan coklat-merah (Hardjowigeno *et al.*, 2004).

Tanah yang dijadikan sawah umumnya bertekstur agak berat sampai berat. Penggenangan mengusir udara dari rongga dan pori tanah. Kandungan air tanah meningkat dan kekerasan tanah sangat berkurang, sehingga sangat mudah dilumpurkan. Dengan pelumpuran struktur tanah yang bergumpal akan berubah menjadi butir-butir tanah yang lepas. Butir-butir ini akan mengendap, mengisi dan menutup pori-pori tanah. Setiap kali pengolahan tanah sawah, tanah dilapisan olah kembali membentuk butir lepas, sedangkan lapisan dibawah tetap. Dengan cara demikian secara berangsur-angsur akan terbentuk lapisan padat dibawah lapisan olah (Karama, 1990).

Nilai Eh dan pH tanah merupakan dua faktor utama dan saling berkaitan dalam mempengaruhi kelarutan dan ketersediaan hara serta transformasinya di dalam tanah. Berubah nilai Eh dan pH tanah akan berpengaruh pula terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi (Yusuf *et al.*, 1990; Sanchez, 1992).

Wiralaga *et al.* (1988), pada Eh yang sangat rendah misalnya kecil dari -200 mV, maka konsentrasi ion  $\text{Fe}^{+2}$  dan  $\text{Mn}^{+2}$  lebih tinggi dan akan terbentuk ikatan-ikatan sulfida maupun gas-gas seperti gas metan ( $\text{CH}_4$ ). Konsentrasi ion-ion  $\text{Fe}^{+2}$  dan  $\text{Mn}^{+2}$  serta gas yang tinggi akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi. Oleh sebab itu, pergantian air pada petakan sawah harus dilakukan agar konsentrasi ion atau gas yang berbahaya dapat dibuang melalui sistem irigasi.

Andi (1975) menyatakan penggenangan atau pelumpuran pada budidaya padi sawah membedakan tanah sawah dari tanah pertanian kering, penggenangan membawa pengaruh drastis dalam tanah. Selanjutnya Subardja *et al.* (1993) juga menyatakan, bahwa penggenangan tanah sawah akan membatasi tersedianya oksigen dan mengakibatkan adanya proses reduksi yang berpengaruh terhadap

potensial redoks (Eh) tanah. Reduksi tanah itu sendiri tidak merusak tanaman padi kecuali pada potensial redoks kecil dari -300 mV dengan sulfida yang boleh jadi dihasilkan pada tingkat yang meracun (Patrick dan Mahaputra, 1968 *cit* Hamzah, 1993).

Pengaruh keseluruhan dari penggenangan adalah meningkatnya pH pada tanah masam dan menurunkan pH pada tanah basa. Pada tanah yang masam, naiknya pH karena dibebaskannya ion  $\text{OH}^-$  bila senyawa  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  dan sejenisnya direduksi menjadi  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  atau  $\text{Fe}(\text{OH})_4$ . Sedangkan pada tanah basa penurunan pH (sampai kira-kira 7) disebabkan naiknya tekanan parsial  $\text{CO}_2$  yang mengakibatkan pembebasan ion  $\text{H}^+$  (Hamzah, 1993).

Ponnamperuma (1985) menyatakan ada pengaruh positif yang diakibatkan terjadinya peningkatan atau penurunan pH mendekati netral, sehingga akan meningkatkan ketersediaan P, silikon (Si), dan molibdenum (Mo). Pengaruh negatifnya adalah berupa penurunan ketersediaan unsur mikro seperti seng (Zn), tembaga (Cu) serta meningkatnya Fe larut secara drastis.

Ismunadji dan Roechan (1989, *cit* Minchairat 1993) juga menyatakan, penggenangan pada tanah sawah dapat mempengaruhi proses kimia, biokimia dan ketersediaan dari unsur hara. Dalam keadaan tergenang, air menggantikan udara dalam pori dan rongga tanah. Kecuali pada lapisan tipis dipermukaan tanah, lapisan tanah praktis bebas oksigen selama beberapa jam setelah penggenangan. Dalam keadaan demikian, mikroba tanah menggunakan senyawa yang mengandung oksigen sebagai pengganti oksigen bebas, sebagai akseptor elektron untuk keperluan respirasi yang menyebabkan tanah tereduksi. Keadaan anaerobik ini akan mempengaruhi ketersediaan unsur hara dan pembentukan senyawa beracun.

Kendala produksi padi di Indonesia terutama pada sawah irigasi dan sawah tadah hujan atau padi *gogo* yakni masalah iklim, topografi dan miskinnya hara tanah (IRRI-CIAT, 1997). Sarwono (2005) menambahkan pemberian pupuk yang relatif tinggi disertai dengan produksi yang tinggi pada sawah irigasi dan sawah tadah hujan atau *gogo rancah* menyebabkan ketidakseimbangan hara sebagai masalah yang serius.



## 2.2 Unsur Hara N, P dan K Tanah Sawah

Penggenangan pada sistem usaha tani tanah sawah secara nyata akan mempengaruhi perilaku unsur hara esensial dan pertumbuhan serta hasil padi. Perubahan kimia yang disebabkan oleh penggenangan tersebut sangat mempengaruhi dinamika dan ketersediaan hara padi. Perubahan-perubahan kimia tanah sawah ini berkaitan erat dengan proses oksidasi dan reduksi (redoks) dan aktivitas mikroba tanah sangat menentukan tingkat ketersediaan hara dan produktivitas tanah sawah (Prasetyo *et al.*, 2004)

Status unsur hara tanah merupakan kelas indeks kemampuan tanah untuk menyediakan hara yang bersangkutan bagi tanaman. Kapasitas tanah untuk menyediakan hara bagi tanaman merupakan persoalan utama dalam memproduksi tanaman. Foth (1978) mengemukakan *hukum minimum* dari Liebig yang berbunyi "Pertumbuhan tanaman tergantung pada unsur atau senyawa yang berada dalam keadaan minimum" yaitu bila satu unsur tidak berada dalam keseimbangan dengan unsur hara lainnya, maka unsur tersebut dapat menjadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman, sehingga pertumbuhan yang normal tidak akan pernah diperoleh. Jadi unsur-unsur hara yang diperlukan tersebut tidak hanya berada dalam jumlah yang cukup, tetapi juga harus berada dalam bentuk tersedia dan berimbang bagi tanaman.

Setiap jenis tanaman termasuk tanaman padi membutuhkan sejumlah zat hara (nutrient) untuk pertumbuhannya yang normal terutama unsur hara utama N, P, dan K. Zat-zat hara tersebut mempunyai peranan yang penting untuk sempurnanya pertumbuhan tanaman tersebut. Namun kebutuhan tanaman akan unsur hara utama tersebut berbeda-beda tergantung kepada jenis tanaman itu sendiri antara lain, padi yang menyerap unsur N, P, dan K rata-rata sebesar 22,5 ; 31 dan 7,5 kg/ha, gandum menyerap unsur N, P, dan K sebesar 28 ; 5,2 dan 13,4 kg/ha, kacang buncis menyerap unsur N, P, dan K sebesar 60 ; 7,1 dan 31,2 kg/ha, sedangkan lobak dan kentang menyerap unsur N, P, dan K berturut-turut sebesar 61,5 ; 8,15 ; 69,25 dan 52 ; 10,5 ; 71,3 kg/ha ( Russel, 1973).

Dari data tersebut dapat diketahui bahwa tanaman padi memerlukan unsur hara utama jauh lebih sedikit dibandingkan dengan kebutuhan tanaman lainnya. Kebutuhan tanaman padi akan zat hara mikro sedikit sekali dan pada umumnya

kebutuhan akan zat-zat hara tersebut dapat dipenuhi oleh persediaannya yang ada di dalam tanah. Berbeda dengan zat hara utama N, P, dan K yang persediaannya dalam tanah sering tidak mencukupi kebutuhan tanaman sehingga memerlukan tambahan dari luar berupa pemupukan (Russel, 1973).

Nitrogen merupakan unsur yang paling banyak mendapat perhatian dalam hubungannya dengan pertumbuhan tanaman. Unsur ini dijumpai dalam jumlah yang lebih besar dalam bagian yang muda daripada jaringan tua tanaman, terutama terakumulasi dalam daun dan biji. Nitrogen merupakan penyusun setiap sel hidup, karenanya terdapat pada seluruh bagian tanaman. Unsur ini juga merupakan bagian dari penyusun enzim dan molekul klorofil (Hakim *et al.*, 1986; Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Nitrogen tanah umumnya berupa N-Organik dan hanya 2-5 % di rubah dalam bentuk anorganik tiap tahun (Patrick dan Reddy, 1978). Bentuk anorganik utama adalah  $\text{NO}_3^-$  dan  $\text{NH}_4^+$ , hanya sedikit  $\text{NO}_2^-$ . Pada tanah kering  $\text{NO}_3^-$  adalah bentuk anorganik yang stabil. Nitrogen organik mengalami mineralisasi menjadi  $\text{NH}_4^+$  (proses amonifikasi), yang selanjutnya teroksidasi menjadi  $\text{NO}_2^-$ , kemudian menjadi  $\text{NO}_3^-$  (proses nitrifikasi). Pada tanah tergenang, karena kurangnya  $\text{O}_2$  menghambat aktivitas bakteri nitrifikasi (*nitrosomonas*) untuk mengoksidasi  $\text{NH}_4^+$ . Pada tanah sawah yang tergenang air ini ditemukan lapisan tanah tipis dipermukaan yang bersifat aerobik. Pada lapisan ini terjadi proses nitrifikasi sehingga terbentuk senyawa nitrat yang stabil dalam keadaan oksidatif. Pada lapisan dibawahnya dalam keadaan anaerob kadar nitrat lebih rendah, sehingga terjadi proses difusi nitrat kelapisan bawah. Di lapisan bawah yang anaerob tersebut, nitrat mengalami proses denitrifikasi menjadi  $\text{N}_2$  gas (mungkin juga  $\text{N}_2\text{O}$ ) yang mudah hilang dari tanah sedangkan kadar ammonium lebih tinggi di lapisan bawah yang anaerob dibanding lapisan atasnya yang aerob. Akibatnya difusi ammonium kelapisan atas juga terjadi (De Datta, 1981; Hardjowigeno dan Rayes, 2001).

Kecepatan hilangnya nitrat akibat denitrifikasi tergantung pada sifat tanah dan suhu. Makin rendah suhu, proses denitrifikasi makin lambat dan pada suhu  $5^\circ\text{C}$  tidak terjadi denitrifikasi, kecepatan amonifikasi juga tergantung pada sifat tanah dan suhu tanah. Dengan bahan organik tinggi mengandung N tinggi dan



ammonium akan lebih cepat terbentuk pembentukan amonium ini juga lebih cepat pada suhu yang tinggi (Hardjowigeno dan Rayes, 2001).

Tambahan nitrogen pada tanah berasal dari hujan dan debu, penambatan secara tak-simbiosis, penambatan secara simbiosis, dan kototran hewan dan manusia. Kehilangan nitrogen dari tanah disebabkan oleh penguapan, pencucian, denitrifikasi, pengikisan dan penyerapan oleh tanaman (Sanchez, 1992)

Pemineralan nitrogen juga terjadi dalam keadaan tergenang, tetapi terhenti pada tahap ammonifikasi, sebab hanya jasad renik aerob saja yang dapat mengubah  $\text{NH}_4^+$  menjadi  $\text{NO}_3^-$ . Meskipun proses pemineralan lebih lambat, jasad renik anaerob agaknya dapat mengubah nitrogen organik menjadi ammonium pada nisbah C:N yang lebih tinggi dibanding jasad renik aerob (Hardjowigeno dan Rayes, 2001).

Tanah sawah mempunyai sifat fisik, kimia dan biologi tertentu. Sifat fisik dan kimianya berubah disebabkan karena adanya penggenangan. Penggenangan menyebabkan pori tanah menjadi jenuh air, pH tanah mendekati netral yang mengakibatkan terjadinya perubahan keadaan Fe, Al, Mn dan Ca menjadi mudah larut dan secara kimia akan melepaskan P sehingga akan meningkatkan ketersediaan P bagi tanaman (Syarifuddin, 1987 *cit* Fitriani, 2001).

Menurut Furukawa (1978 *cit* Kyuma, 2004) meningkatnya ketersediaan P pada tanah tergenang disebabkan oleh beberapa hal berikut: (1) Terjadinya reduksi ferri-fosfat menjadi ferro-fosfat yang diikuti oleh pelepasan anion fosfat, (2) Pelepasan occluded P karena terjadinya reduksi selaput ferri oksida terhidrasi, (3) Meningkatnya kelarutan ferri-fosfat dan aluminium-fosfat karena meningkatnya pH akibat tereduksi, (4) Pelarutan fosfat dari ferri-fosfat dan aluminium fosfat oleh asam-asam organik, (5) Mineralisasi fosfat organik, (6) Pelepasan fosfat oleh hidrogen sulfida.

Untuk mengefisienkan penggunaan pupuk P, maka prinsip pemupukan P yang perlu diperhatikan adalah kadar P tanah. Pada tanah yang mempunyai kadar P-tinggi, pemupukan P hanya untuk menggantikan P yang diangkat panen oleh tanaman padi. Pada tanah yang mempunyai kadar P-sedang dan rendah, pemupukan P selain untuk menggantikan P yang terbawa panen, juga diharapkan untuk meningkatkan ketersediaan P-tanah, sehingga status P-tanah berubah

menjadi rendah dan sedang menjadi tinggi (Sofyan *et al.*, 2002 *cit* Setyorini *et al.*, 2004).

Ketersediaan P yang lebih besar pada kondisi tergenang dibandingkan dengan kondisi aerob umumnya disebabkan oleh perubahan redoks di dalam tanah dan resultan perubahan status Fe dalam tanah. Pada awal penggenangan konsentrasi P dalam larutan tanah meningkat kemudian menurun untuk semua jenis tanah, tetapi nilai tertinggi dan waktu terjadinya bervariasi tergantung sifat tanah (Yoshida, 1981).

Kalium (K) merupakan hara mobil, diserap tanaman dalam bentuk ion  $K^+$  dari larutan tanah. Dalam tanah K yang terdapat dalam larutan tanah berada dalam bentuk keseimbangan dengan K yang di adsorbs liat. Penurunan Eh akibat penggenangan akan menghasilkan  $Fe^{2+}$  dan  $Mn^{2+}$  yang dalam jumlah besar dapat menggantikan K yang di adsorbs liat sehingga K dilepaskan kedalam larutan dan tersedia bagi tanaman. Oleh sebab itu, penggenangan dapat meningkatkan ketersediaan K tanah (Prasetyo *et al.*, 2004)

Menurut Hakim *et al.* (1986) ketersediaan K di dalam tanah untuk tanaman sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu tipe koloid tanah, temperatur, keadaan basah dan kering, pH, dan pelapukan mineral tanah. Umumnya koloid tipe 2:1 mampu memfiksasi K lebih besar daripada tipe koloid tipe 1:1. Hal ini disebabkan karena sifat koloid tersebut yang mengembang dan mengerut, sehingga K mudah terjepit diantara kisi-kisinya. Dengan adanya pembasahan dan pengeringan, biasanya kadar K dapat dipertukarkan (K-dd) meningkat. Selanjutnya, Rosmarkam dan Yuwono (2002) menyatakan bahwa K bersama-sama dengan air masuk ke dalam kisi-kisi kristal sehingga berubah menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Pada saat kering dan air keluar dari kisi-kisi kristal maka K ikut keluar bersama air.

Ketersediaan K dalam tanah dapat pula bertambah melalui air irigasi. Kadar K dalam air irigasi dapat ditentukan oleh sumber air irigasi dan daerah-daerah yang dilaluinya. Adanya K dalam air irigasi disebabkan oleh lumpur yang ikut terbawa bersama air. Oleh karena itu kadar K yang terdapat dalam air irigasi akan berbeda-beda. Penelitian di Jawa Barat menunjukkan bahwa rata-rata air



irigasi dapat memperkaya tanah sebesar 16-58 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> (Hakim *et al.*, 1986 dan Anonim, 1991)

Adanya K-tersedia yang cukup dalam tanah menjamin vigor dari tanaman. Selanjutnya ia membuat tanaman lebih resisten terhadap berbagai penyakit dan merangsang pertumbuhan akar. Kalium juga bertendensi mengimbangi pengaruh buruk nitrogen. Kalium dapat mengimbangi pengaruh kematangan yang dipercepat oleh fosfat. Secara umum ia berperan sebagai pengimbang terhadap pengaruh N dan P (Soepardi, 1975)

### 2.3 Konsep-Konsep Pemetaan

Peta satuan lahan dan tanah dapat membantu mengidentifikasi potensi sumber daya lahan dengan memberikan informasi mengenai keadaan bentukan lahan, lereng, ketinggian tempat, jenis tanah dan luasnya dari masing-masing satuan lahan yang didelineasi dan diidentifikasi berdasarkan hasil interpretasi citra penginderaan jauh dan pengecekan di lapangan. Namun sampai saat ini masih dijumpai adanya kendala yaitu pihak pengguna/perencana di daerah masih merasa kesulitan dalam menggunakan dan menginterpretasikan peta satuan lahan dan tanah untuk tujuan perencanaan penggunaan lahan spesifik di daerah (Subardja *et al.*, 1993).

Sistem informasi geografi merupakan suatu teknik berbasis komputer yang dapat mengumpulkan, menyimpan, menampilkan, dan mengelola data spasial dari fenomena geografis untuk dianalisis guna keperluan pengambilan keputusan. Sajian informasi yang dihasilkan berupa kajian data spasial secara digital sehingga dapat untuk pengguna jasa melakukan analisis berbagai gejala keruangan secara tepat guna (Kiki, 2002).

Secara garis besar ada tiga macam data dalam sistem informasi geografi yaitu : (1). Data grafis yang terdiri dari data raster yang merupakan semua data digital yang didapatkan dalam hasil scanning yang belum dalam format vektor, selanjutnya data digital yaitu data dari hasil digitasi yang telah dilengkapi data teks dan atribut lainnya. (2). Data tabular adalah data-data selain data grafis yang berupa data pendukung berupa teks, angka symbol, dan lainnya. (3). Data vektor yang telah memiliki koordinat x dan y dan telah dilengkapi dengan data atau informasi objek (Fiantis, 2003).

### **III. BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April sampai bulan September 2010. Penelitian dilaksanakan di lapangan dan Laboratorium. Penelitian dilapangan dilakukan di lahan sawah Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Sedangkan penelitian Laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Waktu penelitian ditampilkan pada Lampiran 1.

#### **3.2 Bahan dan Alat**

Bahan dan alat yang digunakan selama penelitian ini merupakan alat survei dan alat laboratorium serta bahan kimia. Perinciannya dapat dilihat pada Lampiran 2 dan 3

#### **3.3 Metode Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dengan metoda survei lapangan, yang terdiri dari beberapa tahap yaitu : (1) pengukuran peta lokasi penelitian, (2) pengambilan sampel tanah, (3) persiapan sampel tanah, (4) analisis sampel tanah di Laboratorium kemudian dilanjutkan dengan (5) pengolahan data serta penyusunan skripsi.

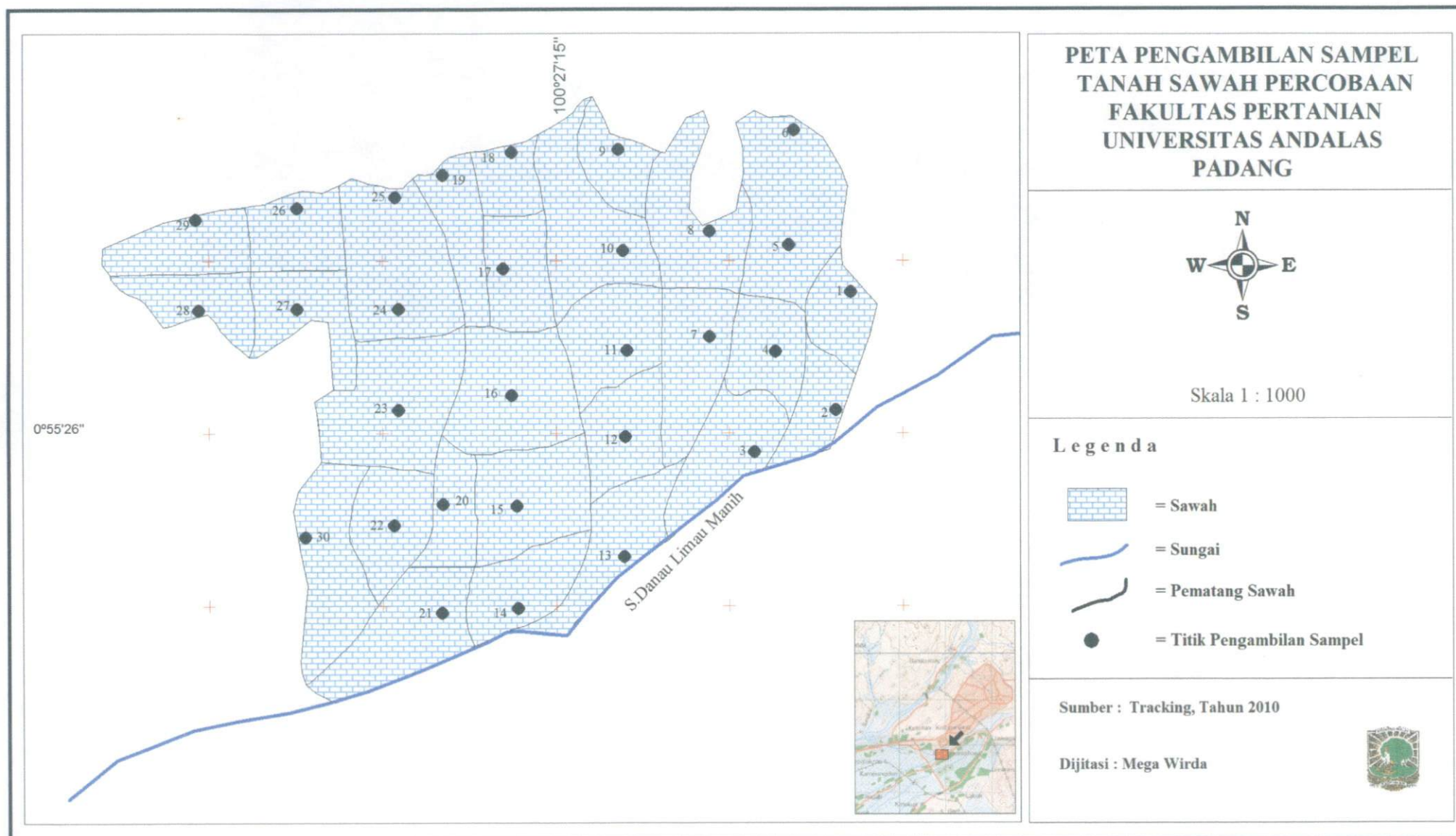
##### **1. Pengukuran peta lokasi penelitian**

Pembuatan peta dasar dengan skala 1: 1000 dilakukan dengan cara mentracking pinggir-pinggir sawah dan pematang sawah yang mempunyai perbedaan tinggi yang sama dengan menggunakan GPS. Data pada GPS di pindahkan ke komputer sehingga terbentuklah peta dasar dengan pematang sawah sebagai konturnya. Pematang sawah ini dapat disetarakan dengan garis kontur karena berada pada ketinggian yang sama. Universitas Andalas secara geografis berada di 100°27'13" LS dan 0°55'24" BT dengan luas 0,817 ha.

##### **2. Pengambilan sampel tanah dan air**

Sampel diambil pada saat sawah dalam keadaan basah dan lembab dengan cangkul pada kedalaman 0 – 20 cm dengan sistem bulk komposit (dicangkul tanah pada 5 titik setelah itu di campurkan dan diambil sebanyak 1 kg tanah) melalui petak-petak sawah yang telah ditentukan sehingga didapatkan 30 sampel





Gambar 1. Peta Pengambilan Sampel Tanah Sawah Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas

tanah bulk komposit (peta pengambilan sampel tanah Gambar 1). Sedangkan sampel air diambil dari air irigasi yang dialirkan pada sawah tersebut sebanyak 1 liter.

### 3. Persiapan sampel tanah dan air

Sampel tanah bulk komposit yang telah diambil sebanyak 1 kg dimasukkan kedalam plastik setelah itu diikat dan dibawa ke Laboratorium. Setelah itu dikering anginkan dan diayak dengan ayakan 0,5 mm, hasil ayakan dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label, kemudian disimpan ditempat kering. Sedangkan untuk sampel air, diambil air dan dimasukkan ke dalam botol plastik kemudian dibawa ke Laboratorium.

### 4. Analisis tanah dan air di Laboratorium

Analisis sifat kimia pada sampel tanah dan air yang diambil di lapangan dilakukan di Laboratorium kimia tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Adapun analisis sifat kimia tanah dan metodenya disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Jenis analisis tanah dan metode yang digunakan di Laboratorium

No	Analisis	Satuan	Metode
1	pH H <sub>2</sub> O (1:1)	-	Elektrometrik
2	N- total	%	Kjedhal
3	P-tersedia	ppm	Bray II
4	K, Na, Ca, Mg	me/100g	Ekstraksi amonium asetat 1 N pH 7
5	C-organik	%	Walkey dan Black
6	Fe-dd	ppm	Ekstraksi KCl 1 N
7	KTK	me/100g	Leaching

Tabel 2. Analisis sampel air irigasi dan metode yang digunakan di Laboratorium

No	Analisis	Satuan	Metode
1	N	%	Spektrofotometri
2	P	ppm	Bray II
3	K	ppm	Ekstraksi amonium asetat 1 N pH 7



## **5. Pengolahan data**

Data yang diperoleh dari analisis laboratorium, ditabulasi kemudian di evaluasi dengan kriteria yang ada. Masing-masing status N, P, dan K yang didapatkan diplotkan pada titik sampel yang diambil, kemudian ditarik garis batas satuan petanya dengan berpedoman pada garis kontur yang ada atau dalam hal ini berpedoman kepada pematang sawah. Pematang dapat disetarakan dengan garis kontur karena satu pematang mempunyai ketinggian yang sama. Sehingga nantinya akan didapatkan tiga macam peta yaitu peta status N, P dan K.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Status N-total Tanah

Dari data hasil analisis, status N-total pada lahan sawah percobaan Universitas Andalas tergolong sangat rendah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Status N-total dan C-organik tanah Sawah Fakultas Pertanian Universitas Andalas.

No	N-total (%)	kriteria *)	No	% C-org	kriteria *)
1	0,09	Sangat rendah ( $< 0,10$ )	1	2,11	Sedang (2,01 - 3,00)
2	0,03		6	2,80	
3	0,02		11	2,30	
4	0,02		19	2,25	
5	0,02		23	2,01	Rendah (1,00 - 2,00)
6	0,02		2	1,72	
7	0,05		3	1,07	
8	0,03		5	1,46	
9	0,03		7	1,79	
10	0,03		9	1,42	
11	0,02		12	1,80	
12	0,03		15	1,98	
13	0,03		17	1,70	
14	0,01		18	1,65	
15	0,02		21	1,29	
16	0,05		24	1,85	
17	0,03		27	1,61	
18	0,01		29	1,67	
19	0,03		30	1,45	
20	0,06		4	0,09	Sangat rendah ( $< 1,00$ )
21	0,02		8	0,86	
22	0,03		10	0,14	
23	0,03		13	0,30	
24	0,03		14	0,94	
25	0,05		16	0,17	
26	0,04		20	0,77	
27	0,03		22	0,92	
28	0,02		25	0,31	
29	0,03		26	0,17	
30	0,03		28	0,66	

\*) Sumber : Hardjowigeno (1995)

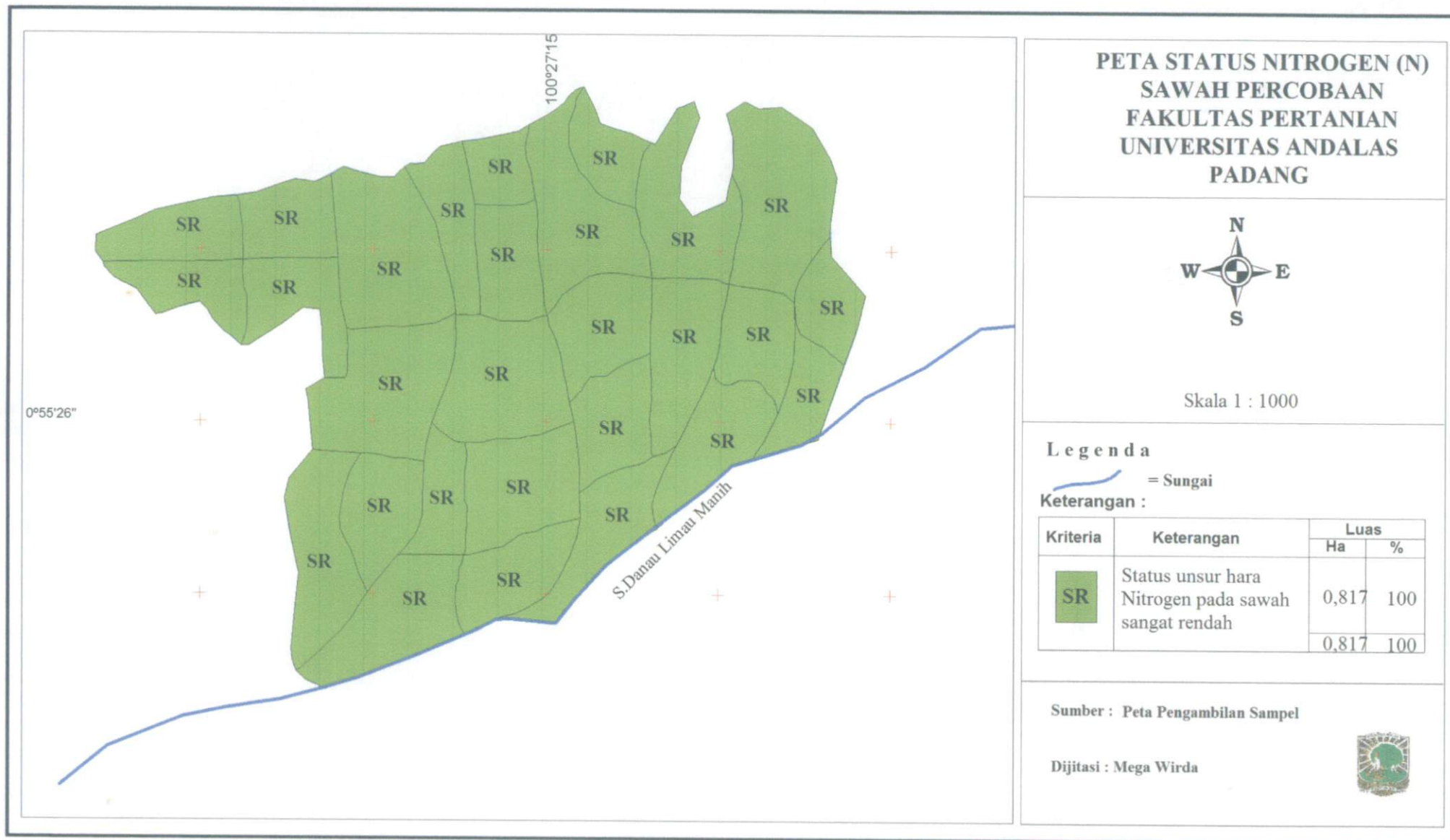
Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa hasil analisis status nitrogen pada sampel 1-30 memiliki nilai 0,01%-0,09% jika dilihat dari tabel kriteria termasuk



kedalam kriteria sangat rendah. Sehingga pada peta dapat dilihat bahwa 100% daerah penelitian tersebut mempunyai kriteria yang sama yaitu status N-total tanahnya sangat rendah, di tandai dengan hanya ada satu warna saja yang terlihat pada peta, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2. Status N-total rendah karena nitrogen dipakai oleh tanaman untuk pembentukan protein dan fotosintesis, dikonsumsi oleh jasad renik, hilang bersama air drainase dan hilang karena penguapan sebagaimana yang dikemukakan oleh Soepardi (1975) melaporkan bahwa hilangnya nitrogen dapat melalui empat cara, yaitu: (1) digunakan oleh jasad renik, (2) digunakan oleh tanaman, (3) hilang dalam air drainase (4) hilang ke atmosfer dalam bentuk gas.

Pada tanah-tanah yang mempunyai pH netral (6,6-7,5) seharusnya mempunyai Nitrogen (N) yang cukup karena N akan mudah tersedia pada pH netral sebagaimana yang dikemukakan oleh Soepardi (1975) tanah yang sedikit basa jumlah Ca, Mg dan Mo banyak, Al sedikit dan N-tersedia cukup. Tetapi pada daerah penelitian ini didapatkan status nitrogennya sangat rendah. Hal itu disebabkan karena nitrogen dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$  dan  $\text{NH}_4^+$  bersifat mobile, mudah tercuci dan mudah menguap. Hal ini sesuai dengan pendapat Sanchez (1992) kehilangan nitrogen dari tanah disebabkan oleh penguapan, pencucian, denitrifikasi, pengikisan dan penyerapan oleh tanaman. Foth (1991) menambahkan faktor utama yang mempengaruhi keputusan pengelolaan mengenai penggunaan dan pemakaian pupuk N adalah kehilangan nitrat karena pencucian, denitrifikasi dan kehilangan nitrogen sebagai  $\text{N}_2$ , kehilangan amonia karena penguapan (volatilisasi).

Pada peta nitrogen (N) diperoleh penyebaran unsur hara N sangat rendah merata pada lahan sawah. Hal ini disebabkan oleh kebiasaan petani yang memberikan pupuk N seperti urea dalam keadaan lahan sedang tergenang menyebabkan hilangnya unsur hara N dari tanah karena pupuk urea akan mudah tercuci dan terbawa oleh air irigasi. Walaupun ada penambahan unsur hara N dari air irigasi tetapi tidak dapat meningkatkan kandungan nitrogen pada lahan sawah, karena pada air irigasi unsur hara N juga akan mudah hilang melalui penguapan (volatilisation). Hal ini selaras dengan pendapat Saraswati *et al.* (2004) yaitu kebutuhan N padi sawah dapat diperoleh dari N yang berasal dari tanah, pupuk



**Gambar 2 : Peta Status Nitrogen Sawah Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang**



dan irigasi. Dari pupuk urea yang diberikan pada padi beririgasi ternyata hanya 29-45% yang ditemukan kembali kedalam tanaman dan lebih dari 50-70% pupuk N yang diberikan hilang karena pencucian dan aliran permukaan, denitrifikasi dan volatilisasi ammonia yang berpotensi memproduksi gas  $\text{NO}_2$  dan fiksasi oleh mineral sehingga tidak dapat di manfaatkan oleh tanaman.

Pupuk N yang diberikan berupa Urea juga kurang mampu diserap dan dipertukarkan oleh tanah secara maksimal karena tanah pada lahan sawah akan mengalami proses ferolisis yaitu kondisi reduksi dan oksidasi yang silih berganti sehingga dapat menurunkan nilai KTK (nilai KTK ditampilkan pada lampiran 7) sebagaimana yang dikemukakan oleh Prasetyo *et al.* (2004) Proses ferolisis yang terjadi sebagai akibat penyawahan yang menyebabkan penurunan KTK ini sangat merugikan karena dapat menurunkan tingkat produktivitas tanah. Kemampuan tanah untuk menahan unsur hara akan hilang tercuci.

Status N-total dipengaruhi oleh tinggi rendahnya status bahan organiknya. Pada hasil penelitian di dapatkan status N berada pada kriteria sangat rendah, hal ini disebabkan oleh status bahan organiknya juga berada pada kriteria sedang, rendah dan sangat rendah (status C organik ditampilkan pada Tabel 3). Bahan organik adalah penyumbang nitrogen tanah terbesar setelah mengalami dekomposisi. Sebagian besar N dalam tanah berasal dari bahan organik yang terikat dalam berbagai senyawa dan sebagian belum tersedia bagi tanaman hal ini sesuai dengan pendapat Hakim *et al.* (1986) menyatakan bahwa akumulasi N berbeda menurut kandungan bahan organik. Akumulasi bahan organik yang tinggi menyebabkan akumulasi N juga tinggi, begitupun sebaliknya. Hal ini disebabkan karena dekomposisi aerobik bahan organik tanah menghasilkan N dalam bentuk ion seperti ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ), Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ), Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) yang sangat penting dalam kesuburan tanah.

Status N-total yang rendah pada lahan penelitian ini disebabkan oleh hilang terangkut saat panen sementara petani tidak mengembalikan sisa-sisa hasil panennya kedalam tanah hal ini sesuai dengan pendapat Hakim *et al.* (1986) yang menyatakan bahwa kehilangan nitrogen bersama panen cukup besar. Apalagi bahan tanaman yang tidak dikembalikan kedalam tanah dalam bentuk bahan organik, dimana nitrogen yang terbawa bersama panen dapat berupa jerami dan

gabah. Kehilangan akan dapat diperbesar apabila dilakukan panen beberapa kali dalam satu tahun. Setyorini *et al.* (2004) menambahkan bahwa apabila rata-rata produksi padi varietas unggul di lahan irigasi adalah sekitar  $5 \text{ t ha}^{-1}$ , maka hara yang terangkut panen adalah 87,5 kg N, 15 kg P dan 85 kg K yang tersimpan dalam biomassa bagian atas tanaman. Jumlah hara yang diserap tanaman padi ini berbeda-beda tergantung varietas tanaman. Padi varietas unggul menyerap hara lima kali lebih banyak dibandingkan varietas lokal yang pada umumnya berumur panjang dan produksinya rendah. Sebaliknya padi hibrida membutuhkan hara yang lebih tinggi dibandingkan varietas unggul biasa.

Nitrogen yang tidak tersedia didalam tanah dapat juga disebabkan oleh terfiksasi oleh mineral liat atau dikonsumsi oleh mikroorganisme tanah. Pada pH tanah yang netral akan mempercepat pertumbuhan mikroorganisme sehingga akan terjadi kompetisi dalam penyerapan N. Hal ini sesuai dengan Soepardi (1975) sebagian besar dari tanaman bukan merupakan tanaman inang bagi bakteri pengikat nitrogen, dan dengan demikian tidak dapat menggunakan nitrogen bebas atmosfer. Sebagai gantinya sebagian besar tanaman tergantung sepenuhnya dari nitrogen terikat yang terdapat didalam tanah sebagai proses fiksasi nitrogen, pelapukan dan nitrifikasi. Soegiman, (1982) menambahkan dalam pembentukan nitrat, ion  $\text{H}^+$  disumbangkan sehingga menimbulkan suasana masam. Senyawa  $\text{NO}_3^-$  yang terbentuk akan di gunakan oleh tanaman, jasad mikro atau hilang tercuci dalam keadaan tertentu, reduksi nitrit dan nitrat mungkin terjadi, sehingga membebaskan nitrogen atau nitrogen oksida yang mudah menguap ke udara. Diduga oleh para ahli bahwa sebagian besar kehilangan nitrogen melalui proses tersebut.

#### 4.2. Status P-tersedia Tanah

Dari data hasil analisis, status P-tersedia pada lahan sawah percobaan Universitas Andalas tergolong sedang, tinggi dan sangat tinggi. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada Tabel 4 . Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa hasil analisis status fosfor dari sampel 1-30 mempunyai beberapa kelas kriteria yaitu kriteria sedang (21 ppm - 40 ppm) seluas 5,14% dari luas daerah penelitian, kriteria tinggi (41 ppm - 60 ppm) seluas 14,69% dari luas daerah penelitian dan kriteria sangat tinggi (>60 ppm) seluas 80,17% dari luas daerah penelitian. Secara



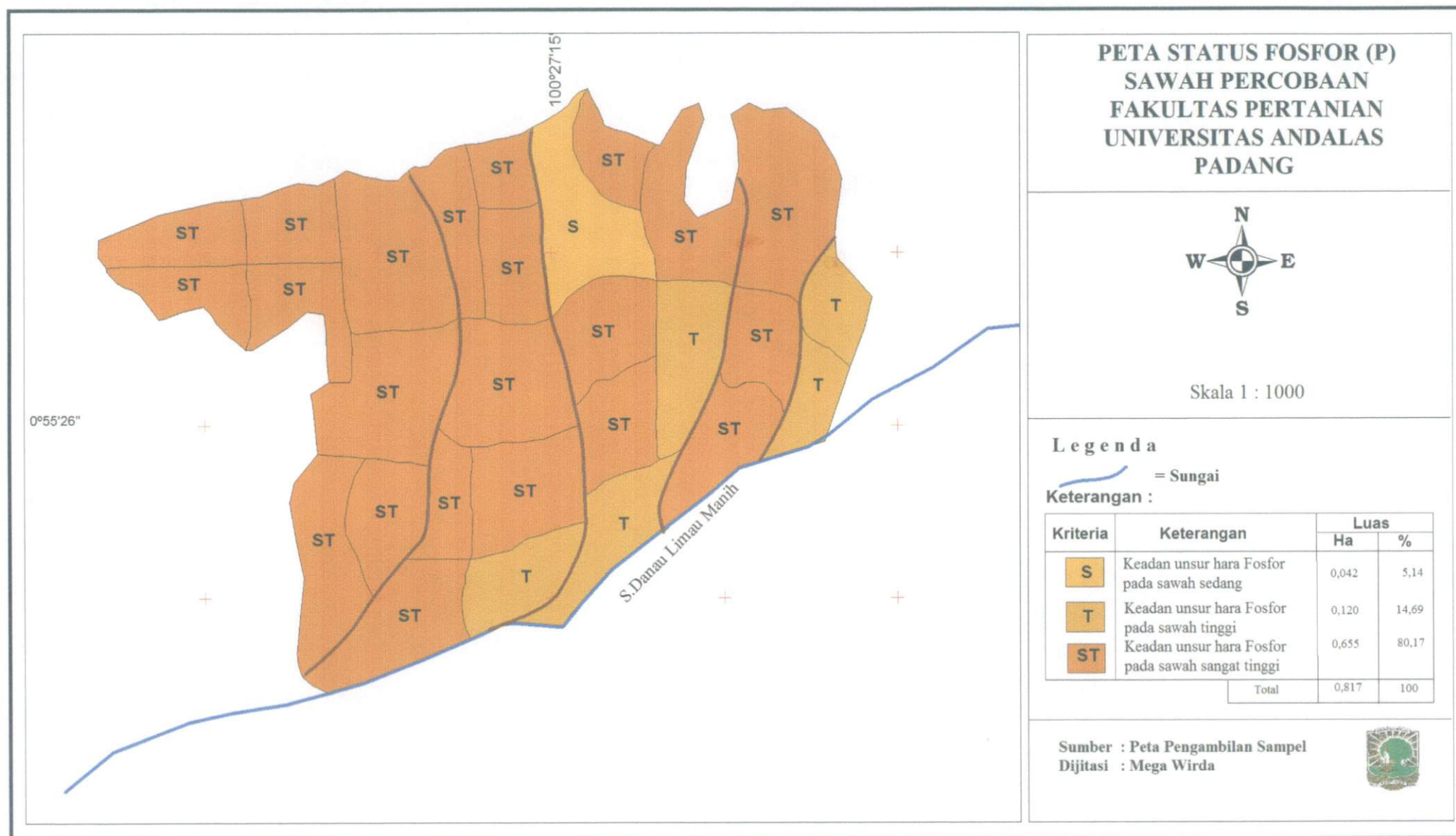
umum dapat dikatakan bahwa P-tersedia yang ada pada lahan sawah ini tergolong tinggi, Penyebaran unsur hara P pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 4. Status P-tersedia tanah sawah Fakultas Pertanian Universitas Andalas

No	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Kriteria*)	No	pH H <sub>2</sub> O (1:1)	Kriteria*)
10	29,5	Sedang (21-40)	1	6,71	
1	45,1	Tinggi (41 - 60)	2	6,85	
2	56,1		3	6,9	
7	55,2		4	7,03	
13	42,2		5	6,84	
14	41,5		6	6,67	
3	62,9	Sangat tinggi (> 60)	7	6,96	
4	86,1		8	7,14	
5	79,6		9	6,75	
6	118,8		10	7,14	
8	146,6		11	7,26	
9	70,1		12	7,23	
11	108,6		13	7,11	
12	173,2		14	6,99	
15	120,7		15	6,86	Netral (6,60 - 7,50)
16	145,8		16	6,82	
17	130,5		17	6,72	
18	205,4		18	7,09	
19	155,9		19	6,99	
20	141,5		20	7,04	
21	131,8		21	7,19	
22	162,7		22	6,91	
23	116,1		23	6,89	
24	131,3		24	7,27	
25	97,3		25	7,07	
26	85,2		26	6,97	
27	64,2		27	7,06	
28	116,4		28	7,06	
29	93,0		29	6,96	
30	151,4		30	6,89	

\*)Sumber: Hardjowigeno (1995)

Pada daerah penelitian didapatkan nilai pH netral, pada pH netral unsur hara P tersedia akan meningkat karena pada kondisi tersebut kemampuan anion P untuk bertukar tinggi. Menurut Wardhana (2006) pada tanah yang digenangi akan menyebabkan peningkatan pH sehingga dapat menghasilkan OH<sup>-</sup>, karena pH yang dihasilkan berkisar netral. Dengan demikian, terjadinya pertukaran anion P yang terikat pada Fe(PO<sub>4</sub>) dan Al(PO<sub>4</sub>) akan terhidrolisis maka P akan berada dalam



**Gambar 3 : Peta Status Fosfor Sawah Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang**



bentuk tersedia. Pada Tabel 4 tampak bahwa nilai P tersedia berkisar sedang-sangat tinggi, artinya  $\text{OH}^-$  tinggi sehingga P tersedia juga tinggi karena aktivitas pertukaran anion tinggi.

Pada Peta Fosfor (P) dapat dilihat bahwa sebagian besar dari daerah penelitian mempunyai kriteria sangat tinggi, sangat tingginya ketersediaan P dapat dipengaruhi oleh proses penggenangan oleh air irigasi, dimana lamanya proses penggenangan yang dilakukan dapat meningkatkan ketersediaan P didalam tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Sanchez (1993) yang menyatakan bahwa dengan penggenangan, kadar fosfor didalam larutan tanah meningkat sekali. Peningkatan ini di sebabkan oleh 1) tereduksinya ferifosfat menjadi ferofosfat yang lebih mudah larut, 2) tersedianya senyawa fosfor larut-pereduksi sebagai akibat melarutnya lapisan yang sebelumnya teroksidasi, meningkatnya pemineralan fosfor organik pada tanah masam yang disebabkan karena dinaikkannya pH 6 dan 7. Syarifuddin (1987, *cit* Fitriani, 2001) menambahkan tanah sawah mempunyai sifat fisik, kimia dan biologi tertentu. Sifat fisik dan kimianya berubah disebabkan karena adanya penggenangan. Penggenangan menyebabkan pori tanah menjadi jenuh air, pH tanah mendekati netral yang mengakibatkan terjadinya perubahan keadaan Fe, Al, Mn dan Ca menjadi mudah larut dan secara kimia akan melepaskan P sehingga akan meningkatkan ketersediaan P bagi tanaman

P-tersedia yang tinggi di dalam tanah disebabkan oleh perilaku dari petani dan para peneliti yang sering melakukan pemupukan dengan memakai pupuk poska yang dapat meningkatkan konsentrasi P dalam tanah. Dengan pemberian pupuk yang terus menerus sedangkan hanya sedikit yang dimanfaatkan oleh tanaman yang dapat mengakibatkan penumpukan unsur hara P yang sering di sebut residu P. Hal ini sesuai dengan pendapat Jamil (1993, *cit* Yulnafatmawita *et al.*, 1996) yang menyatakan hanya sebagian kecil (15-25%) dari pupuk P yang diberikan ke tanah yang diambil oleh tanaman, sisanya dijerap dan tertinggal didalam tanah. Pupuk P yang dijerap oleh tanah ini tidak hilang tetapi akan dimanfaatkan oleh tanaman-tanaman berikutnya dan kejadian ini dikenal dengan nama residu pemupukan P. dengan demikian pemberian pupuk P yang berulang-ulang dapat menghasilkan penimbunan residu pupuk P, sehingga meningkatkan kandungan P tanah

Menurut Soepardi (1975) Ketersediaan fosfat anorganik sangat ditentukan oleh faktor-faktor berikut: (1) pH tanah, dalam larutan tanah yang sangat masam hanya ion  $\text{H}_2\text{PO}_4$  yang ada, bila pH dinaikkan akan berubah menjadi  $\text{HPO}_4$  dan terakhir  $\text{PO}_4$ ; (2) Fe, Al, dan Mn larut, dalam suasana masam memungkinkan adanya  $\text{H}_2\text{PO}_4$  dalam tanah mineral, pada waktu bersamaan mungkin juga terjadinya pengikatan fosfat oleh Fe, Al, dan Mn; (3) adanya mineral yang mengandung Fe, Al dan Mn ; (4) tersedianya Ca; (5) jumlah dan tingkat komposisi bahan organik ;(6) kegiatan jasad renik

Bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan P yang terakumulasi di dalam tanah sawah sehingga akan mempertinggi ketersediaan P bagi tanaman di dalam tanah. Bahan organik dapat berperan sebagai pelepas P yang terfiksasi dan menghasilkan asam-asam organik yang dapat melarutkan P sehingga melepaskan sejumlah unsur hara P ke dalam tanah. Hal ini selaras dengan pendapat Hanafiah (2005), bahwa asam-asam organik hasil dekomposisi bahan organik mampu melarutkan P dan unsur lainnya dari pengikatnya, menghasilkan peningkatan ketersediaan dan efisiensi pemupukan hara P dan hara lainnya.

Ketersediaan P yang tinggi pada daerah penelitian juga disebabkan oleh salah satu sifat dari P yaitu P tidak mudah tercuci sehingga residu dari pemupukan tidak akan mudah tercuci atau hilang bersama air irigasi melainkan mengendap di dalam tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Rosmarkam dan Yuwono (2002) menyatakan bahwa umumnya P sukar tercuci oleh air hujan maupun air pengairan karena P bereaksi dengan ion lain dan membentuk senyawa yang tingkat kelarutannya berkurang sehingga menjadi senyawa yang tidak mudah tercuci bahkan mungkin sebagian menjadi ion yang tidak tersedia untuk tanaman atau terfiksasi oleh senyawa lain.

#### **4.3. Status K-dd Tanah**

Dari data hasil analisis, status K-dd pada lahan sawah percobaan Universitas Andalas sangat bervariasi . Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa hasil analisis status kalium dari sampel 1-30 mempunyai beberapa kriteria yaitu kriteria sangat tinggi ( $>1,00$  me/100g) seluas 10,16% dari luas daerah penelitian, kriteria tinggi (0,60 me/100g



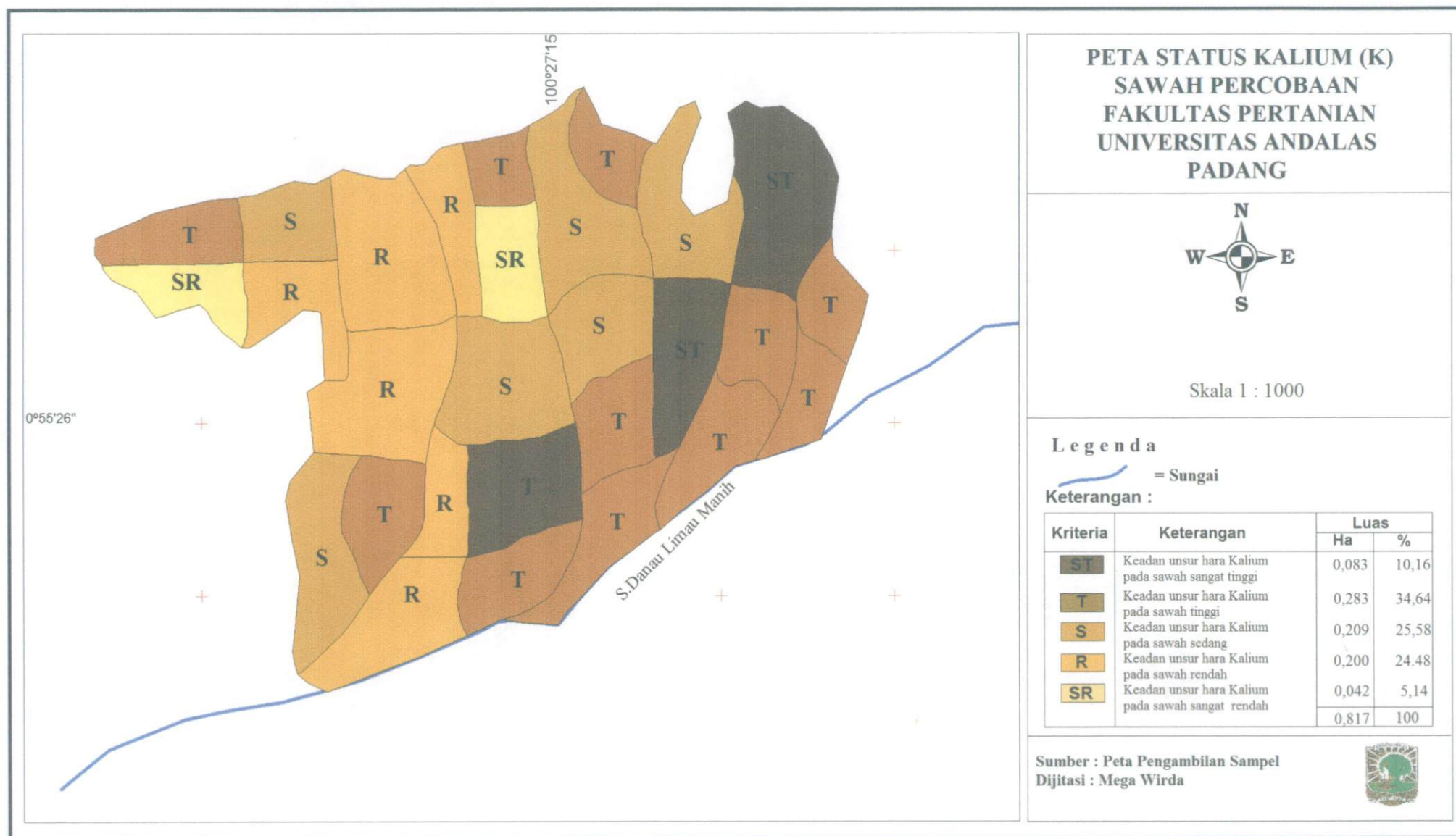
-1,00 me/100g) seluas 34,64% dari luas daerah penelitian, kriteria sedang (0,30 me/100g - 0,50 me/100g) seluas 25,68% dari luas daerah penelitian, kriteria rendah (0,10 me/100g - 0,20 me/100g) seluas 24,48% dari luas daerah penelitian dan kriteria sangat rendah (<0,10 me/100g) seluas 5,14% dari luas daerah penelitian. Penyebaran unsur hara K pada lahan sawah dapat dilihat pada peta lokasi penelitian pada Gambar 4.

Tabel 5 . Status K-dd tanah Sawah Fakultas Pertanian Universitas Andalas

Sampel	K-dd (me/100 g)	kriteria*)
5	1,14	Sangat Tinggi (>1,00)
6	2,07	
7	3,10	
15	1,12	
1	0,62	Tinggi (0,60 - 1,00)
2	0,62	
3	0,98	
4	0,78	
9	0,61	
12	0,88	
13	0,82	
14	0,76	
18	0,68	
22	0,63	
29	0,65	
8	0,41	Sedang (0,30 - 0,50)
10	0,41	
11	0,40	
16	0,43	
26	0,41	
30	0,42	
19	0,27	Rendah (0,10 – 0,20)
20	0,26	
21	0,26	
23	0,12	
24	0,25	
25	0,17	
27	0,27	
17	0,02	Sangat Rendah (<0,10)
28	0,07	

\*) Sumber : Hardjowigeno (1995)

Pada Peta kalium (K) dapat dilihat bahwa status kandungan K pada lahan sawah percobaan ini bervariasi mulai dari kriteria sangat rendah sampai sangat tinggi. Sebagian besar kalium yang mempunyai kriteria tinggi terletak di tepi



**Gambar 4 : Peta Status Kalium Sawah Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang**



sungai, tingginya kandungan K pada daerah penelitian ini disebabkan oleh adanya penambahan unsur hara K oleh lumpur dan sisa-sisa tanaman yang dibawa air sungai sewaktu sungai meluap. Selain itu, air irigasi yang dialirkan ke sawah juga dapat meningkatkan ketersediaan K. Hal ini sesuai dengan pendapat Hakim *et al.* (1986) ketersediaan K dalam tanah dapat pula bertambah melalui air irigasi. Kadar K dalam air irigasi dapat ditentukan oleh sumber air irigasi dan daerah-daerah yang dilaluinya. Adanya K dalam air irigasi disebabkan oleh lumpur yang ikut terbawa bersama air. Oleh karena itu kadar K yang terdapat dalam air irigasi akan berbeda-beda.

Status unsur kalium pada lahan ini mempunyai nilai yang bervariasi karena adanya proses dekomposisi bahan tanaman dan jasad renik maka kalium akan larut dan kembali ke tanah. Selanjutnya sebagian besar kalium tanah yang larut akan tercuci atau tererosi dan proses kehilangan ini akan dipercepat lagi oleh serapan tanaman dan jasad renik. Kalium dalam tanah ditemukan dalam mineral-mineral yang terlapuk dan melepaskan ion-ion kalium. Ion-ion adsorpsi pada kation tertukar cepat tersedia untuk diserap tanaman. Hal ini selaras dengan pendapat Hakim *et al.* (1986), menyatakan bahwa ketersediaan kalium merupakan kalium yang dapat dipertukarkan dan dapat diserap tanaman yang tergantung penambahan dari luar, fiksasi oleh tanahnya sendiri dan adanya penambahan dari kaliumnya sendiri. Kalium tanah terbentuk dari pelapukan batuan dan mineral-mineral yang mengandung kalium.

Status K-dd pada penelitian ini bervariasi karena penggunaan lahan yang berbeda dan penggenangan yang berbeda. Pada lahan yang digunakan untuk tanaman padi akan sering diberi pengairan, sedangkan untuk tanaman kacang-kacangan, jagung, sayur-sayuran lahan dalam keadaan kering. Hal ini sesuai dengan Prasetyo *et al.* (2004) penurunan Eh pada lahan yang tergenang akan mempunyai K-dd yang tinggi karena penggenangan akan menghasilkan  $\text{Fe}^{+2}$  dan  $\text{Mn}^{+2}$  dalam jumlah besar dan dapat menggantikan K yang diadsorpsi liat sehingga K dilepaskan kedalam larutan dan tersedia bagi tanaman, oleh sebab itu penggenangan dapat meningkatkan ketersediaan K tanah.

Selain hal tersebut perilaku petani yang memberikan pupuk K seperti KCl juga dapat meningkatkan ketersediaan K di dalam tanah. Prasetyo, *et al.* (2004)

mengemukakan bahwa respon padi sawah terhadap pemupukan K umumnya rendah karena kebutuhan K dapat tercukupi dari cadangan mineral K yang berada dalam keseimbangan dengan K dalam larutan tanah dan air irigasi serta dekomposisi bahan organik. Hakim *et al* .(1986) menambahkan pemberian K berlebihan (melampaui batas optimum) akan menyebabkan terjadinya peningkatan serapan hara yang tidak diikuti oleh adanya peningkatan hasil. Hal ini selaras dengan pendapat Hardjowigeno (1995) apabila kandungan kalium ditemukan dalam jumlah banyak didalam tanah, tetapi hanya sebagian kecil yang digunakan oleh tanaman, baik yang larut dalam air maupun yang dipertukarkan oleh koloid tanah maka perlu dilakukan penambahan bahan organik dan pupuk yang cukup, hal ini dapat mengatasi ketersediaan kalium yang dimanfaatkan oleh tanaman agar dapat mencapai hasil yang di harapkan.



## **V. PENUTUP**

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian status unsur hara N, P dan K pada lahan sawah percobaan Universitas Andalas Padang didapatkan kesimpulan :

1. Status N-total di lahan sawah percobaan termasuk dalam kriteria sangat rendah ( $< 0,10\%$ ) dengan luas 100% dari luas daerah penelitian
2. Status P-tersedia terdapat tiga kriteria yaitu kriteria sedang (20-40 ppm) dengan luas 5,14%, kriteria tinggi (41-60 ppm) dengan luas 14,69% dan kriteria sangat tinggi ( $> 60$  ppm) dengan luas 80,17%
3. Status K-dd mempunyai kriteria yang sangat bervariasi dari sangat rendah sampai sangat tinggi, kriteria sangat rendah ( $< 0,10$  me/100g) dengan luas 10,16%, kriteria rendah (0,10 – 0,30 me/100g) dengan luas 34,64%, kriteria sedang (0,40 - 0,70 me/100g) dengan luas 25,68%, kriteria tinggi (0,70 - 1,00 me/100g) dengan luas 24,48%, dan kriteria sangat tinggi ( $> 1,00$  me/100g) dengan luas 5,14%.

### **5.2. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian status unsur hara N, P, dan K pada lahan sawah percobaan Universitas Andalas Padang penulis dapat memberikan saran kepada pembaca sebagai berikut :

- Bagi pengguna lahan sawah ini dapat memilih lokasi penelitiannya yang tepat agar hasilnya baik
- Pemberian pupuk terutama pupuk P dan K tidak disama ratakan seluruhnya tetapi untuk pupuk N dapat di samakan.
- Untuk mahasiswa S1, S2 dan S3 yang ingin melakukan penelitian dapat mempedomani peta status unsur hara N, P dan K.

## RINGKASAN

Tanah sawah adalah tanah yang digunakan untuk menanam padi sawah, baik secara terus menerus sepanjang tahun maupun bergiliran dengan tanaman palawija. Tanah sawah di Indonesia saat ini umumnya ditemukan pada tanah yang cukup baik di daerah datar maupun perbukitan yang diteraskan. Umumnya tanah sawah terdapat di Jawa, Bali, Lombok, Sumatera Barat, Sumatera Utara, Aceh, dan Sulawesi Selatan. Menurut data yang dikemukakan oleh Biro Pusat Statistik (BPS, 2001), luas lahan sawah di Indonesia pada tahun 2000 adalah 7.787.339 ha. Dari luas tersebut, sebagian besar berada di P. Jawa yaitu 3.34 juta ha, Sumatera 2.11 juta ha, Kalimantan 0.97 juta ha dan Sulawesi 0.96 juta ha. Di Nusa Tenggara dan Bali luas lahan sawah hanya 0.4 juta ha dari laus total lahan sawah di Indonesia.

Berdasarkan hasil penelitian Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimatologi (1995), 37.889 ha (16,8 %) tanah sawah di Sumatera Barat berstatus P rendah, 95.610 ha (42,5%) berstatus P sedang dan 91.666 ha (40,7 %) berstatus P tinggi. Demikian pula untuk status Kalium (K) 50.398 ha (22,4%) berstatus K rendah, 110.711 (49,2%) berstatus K sedang, dan 64.056 ha (28,4%) berstatus K tinggi.

Lahan sawah yang digunakan untuk pergiliran tanaman padi dan tanaman palawija salah satunya dapat kita temui pada lahan sawah percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Universitas Andalas yang terletak di Kecamatan Pauh mempunyai lahan sawah percobaan yang digunakan oleh dosen dan mahasiswa untuk penelitian. Menurut pengelola lahan, sawah ini telah ditanami dengan padi, dan tanaman palawija sejak tahun 1900-an. Pihak Universitas Andalas membelinya untuk dijadikan lahan sawah percobaan dengan luas 2 ha, yang dijadikan sawah hanya 1 ha pada tahun 1992. Lahan sawah ini mendapat pengairan dari sungai yang mengalir dipinggirnya.

Lahan sawah ini sering digunakan oleh dosen dan mahasiswa untuk penelitian tanaman pangan dan sayur-sayuran, seperti tanaman padi, jagung, selada, lobak, kedelai dan lain-lain. Tanaman yang diteliti tersebut menggunakan bermacam-macam perlakuan, ada perlakuan yang menggunakan berbagai dosis pupuk, dan ada juga perlakuan dengan pemeliharaan tanaman. Perlakuan yang



menggunakan berbagai dosis pupuk dikhawatirkan dapat menjadi sumber penumpukan unsur hara sehingga produksi menjadi terhambat.

Berlatar belakang dari uraian tersebut, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul **“Status Unsur Hara Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) Pada Lahan Sawah Fakultas Pertanian Universitas Andalas”**. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status unsur hara N, P dan K dan memetakan status unsur hara N, P dan K pada daerah penelitian tersebut.

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April 2010 sampai dengan September 2010, bertempat di lahan sawah percobaan Universitas Andalas Padang. Secara geografis berada pada 100°27'13" LS dan 0°55'24" BT. Luas wilayahnya 0,817 ha. Setelah itu dilanjutkan dengan analisis tanah di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.

Penelitian ini dilakukan dalam tahap survey detail dengan skala 1:1000. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey yang dimulai dari pembuatan peta dasar, pengambilan sampel tanah, persiapan sampel tanah, analisis sampel tanah di Laboratorium kemudian dilanjutkan dengan pengolahan data serta penyusunan skripsi. Pengambilan sampel dilakukan pada saat sawah dalam keadaan basah dan lembab dengan dicangkul pada kedalaman 0 – 20 cm dengan sistem bulk komposit melalui petak-petak sawah yang telah ditentukan sehingga didapatkan 30 sampel tanah komposit. Dan untuk sampel air diambil dari air irigasi yang dialirkan pada sawah tersebut.

Dari hasil analisis tanah yang telah dilakukan di Laboratorium terhadap sifat kimia tanah maka kandungan N-total di lahan sawah percobaan termasuk dalam kriteria sangat rendah ( $< 0,10\%$ ) dengan luas 100% dari luas daerah penelitian. Kandungan P-tersedia terdapat tiga kriteria yaitu kriteria sedang (20-40 ppm) dengan luas 5,14%, kriteria tinggi (41-60 ppm) dengan luas 14,69% dan kriteria sangat tinggi ( $> 60$  ppm) dengan luas 80,17%. Kandungan K-dd mempunyai kriteria yang sangat bervariasi dari sangat rendah sampai sangat tinggi, kriteria sangat rendah ( $< 0,10$  me/100g) dengan luas 5,14%, kriteria rendah (0,10 – 0,30 me/100g) dengan luas 24,48%, kriteria sedang (0,40 - 0,70 me/100g) dengan luas 25,68%, kriteria tinggi (0,70 - 1,00 me/100g) dengan luas 34,64%, dan kriteria sangat tinggi ( $> 1,00$  me/100g) dengan luas 10,16%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andi, Widjaya. 1975. *Pengaruh Pemupukan Nitrogen dan Fosfat Terhadap Ketersediaan Nitrogen Tanah Sawah, Pengambilan unsur hara dan Permulaan produksi IR 5*. Laporan Bagian Kesuburan Tanah. Publikasi LPT Bogor. 19 hal
- Anonim. 1991. *Kesuburan Tanah*. Direktorat Jendral pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 246 hal.
- Berd, Isril. 1977. *Penggunaan Traktor Kecil Untuk Pengelolaan Tanah Sawah*. Departemen Mekanisasi Pertanian. Universitas Andalas, Padang. 18 hal.
- BPS. 2001. *Survei Pertanian, Luas Lahan Menurut Penggunaannya di Jawa*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Fiantis, D. 2003. *Modul Sistem Informasi Geografis*. Fakultas Pertanian. Universitas andalas. Padang.
- Fitriani. 2001. *Evaluasi kesuburan tanah pada sentra penanaman padi di DAS Batang Sumpur Kabupaten Pasaman*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang. 65 hal.
- Foth, H.D. 1978. *Fundamental of Soil Science*. Sixth Ed. John Willey & Sons. New York, Chichester, Brisbane, Toronto. Singapore. 436 p.
- Hakim, N, et al. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Univ. Lampung. Bandar Lampung. 468 hal.
- Hamzah, Amir. 1993. *Sifat dan Ciri Pengelolaan Tanah Tropica Jilid II*. Alih bahasa dari Properties and management of soils in the tropic, 1<sup>st</sup> edition by Sanchez, P.A. John Wiley & Sons, Inc. North Carolina State University. 1976. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung 303 hal.
- Hanafiah, K.A. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu tanah*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 358 Hal.
- Hardjowigeno, S. 1995. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo, Jakarta. 220 hal
- Hardjowigeno, S dan M. Luthfi Rayes. 2001. *Tanah sawah*. Program Pascasarjana IPB. Bogor. 155 hal
- Hardjowigeno, S., et al. 2004. *Morfologi dan Klasifikasi tanah sawah*. Dalam *Tanah Sawah dan teknologi Pengelolaannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Deptan. Bogor. Hal 1-28.



- IRRI.1997. Indonesia. In: IRRI-CIAT *Rice Almanac*, p.82-84, 2<sup>nd</sup> ed. The Philippines : Internasional Rice Research Institute.
- Karama, A.S. 1990. *Usaha Tani Lahan Sawah Bukaian Baru*. Dalam *Prosiding Pengelolaan Sawah Bukaian Baru Menunjang Swasembada Pangan dan Program Transmigrasi*. Fakultas Pertanian Universitas Ekasakti Padang dan BPTP Sukarami Solok. Hal 434-458.
- Kiki, R. T. 2002. *Modul Sistem Informasi Geografis (SIG)*. Buana Khatulistiwa. Depok.
- Kyuma, K. 2004 *.Paddy Soil Science*, 280pp. Kyoto University Press. Trans Pacific Press.
- Minchairat. 1993. *Pengaruh pemberian zeolit dan bahan organik terhadap perubahan beberapa sifat kimia ultisol yang baru dipersawahkan dan hasil padi*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang. 74 hal.
- Notohadiprawiro, Tejoyuwono. 1983. *Pengantar pengkajian tanah-tanah wilayah tropika dan sub-tropika*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 164 hal.
- Patrick, Jr w.H. and C.N. Reddy. 1978. *Chemical Changes in Rice Soils*, in : *Soils and Rice*. The international Rice Research Institute. Los Banos. Laguna . Philipines. P.361-380
- Ponnamperuma, F. N. 1985. *Dynamic Aspects of Flooded Soils*. In. IRRI. *The Mineral Nutrition of Rice Plant*. Los Banos, Philippines, Johns Hopkins press, Baltimore, Maryland. halaman 295-328.
- Prasetyo, B.H., et al 2004. *Mineralogi, Kimia, fisika, dan biologi tanah sawah*. Dalam *Tanah Sawah dan teknologi Pengelolaannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Deptan. Bogor. Hal 29-73.
- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 1995. *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Proyek pembangunan Penelitian Pertanian Nasional*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor. 113 hal
- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Penerbit Kanisius. 224 hal.
- Russel, E.W. 1973. *Soil Conditions and Plant Growth*. Longman. London 10 th ed. Londons.
- Saraswati, R., et al. 2004. *Teknologi Pupuk Mikroba Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan dan Keberlanjutan Sistem Produksi Padi Sawah*. Dalam *Tanah Sawah dan teknologi Pengelolaannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Deptan. Bogor. Hal 169-188.

- Sarwono. 2005. *Pupuk dan Cara pemupukan*. Rineka Cipta . Jakarta. 177 hal
- Satari, G., *et al.* 1990. *Masalah Keracunan Besi dan Keragaan Tanaman Padi Pada Agroekosistem Sawah*. Prosiding : Pengelolaan Sawah Bukaak Baru Menunjang Swasembada Pangan dan Program Transmigrasi. Universitas Ekasakti dan BPTP Sukarami. 329-341 hal.
- Setyorini, D. L., *et al.* 2004. *Teknologi Pengelolaan Hara Lahan Sawah Intensifikasi*. Dalam *Tanah Sawah dan teknologi Pengelolaannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Deptan. Bogor. Halaman 169-190.
- Soegiman. 1982. *Ilmu Tanah*. Terjemahan Bharata Karya Aksara. Jakarta. 778 hal.
- Soepardi, G. 1975. Jilid 3. *Sifat dan Ciri Tanah*. Terjemahan dari Buckman, H.O dan Nyle. C Brady. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. IPB
- Subardja, D, A. *et al.* 1993. *Potensi Sumber Daya Lahan Sumatera Barat*. Dalam Prosiding Penerapan Hasil penelitian Sumber Daya Lahan di Sumatera Barat.
- Wardhana, S. A. 2006. *Pengaruh lama Penggenangan dan Pengeringan Terhadap Tingkat Kelarutan Fe Pada Sawah Bukaak Baru*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Wiralaga, *et al.* 1988. *Kimia Tanah*. Badan Kerjasama Ilmu Tanah. BKS-PTN/USAID. Bandar Lampung. 364 halaman.
- Yoshida, S.1981. *Foundamentals of Rice Crop Science*. The International Rice Reserch Institute. Manila.Philippines.
- Yulnafatmawita, *et al.* 1996 . *Tanah dan Pencemaran*. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas Padang.182 hal.
- Yusuf, A., *et al.* 1990. *Pengaruh pH dan Eh Tanah Terhadap Kelarutan Fe, Al dan Mn pada Lahan Sawah Bukaak Baru Jenis Oxisol, sitiung*. Dalam Prosiding Seminar *Pengelolaan Sawah bukaak baru*, Prospek dan Masalah. Faperta UNESdan Balittan Sukarami. Halaman 237-264.



# Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan Penelitian	April 2010				Mei 2010				Juni 2010				Juli 2010				Agustus 2010				September 2010			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Perencanaan dan survey lapangan																								
2.	Analisa laboratorium																								
3.	Pengolahan data																								
4.	Penulisan progress																								
5.	Penulisan skripsi																								

**Lampiran 2. Perincian alat yang digunakan dalam penelitian**

<b>No</b>	<b>Nama alat</b>	<b>Jumlah</b>
1	Kertas label	1 set
2	Plastik + karet pengikat	30 buah
3	Buku catatan	1 buah
4	Spidol	1 buah
5	Pena	1 buah
6	Kompas	1 buah
7	Cangkul	1 buah
8	Ayakan 2 mm	1 buah
9	GPS	1 buah
10	pH meter	1 set
11	Erlemeyer 100,125,250 ml	30 buah
12	Gelas ukur 10 ml	30 buah
13	Labu ukur 50 ml	30 buah
14	Labu ukur 100 ml	30 buah
15	Labu ukur 500 ml	30 buah
16	Labu kjedhal	30 buah
17	Erlemeyer 1 liter	2 buah
18	Gelas ukur 1 liter	2 buah
19	Corong	30 buah
20	Pipet tetes	2 buah
21	Botol semprot	1 buah
22	Oven tanah	1 unit
23	Alat destilasi dan destruksi	1 unit
24	Timbangan analitik	1 unit
25	Kertas saring	2 lembar
26	Kertas tissue	1 gulung
27	Kuvet	1 unit
28	Sendok aluminium	1 buah
29	Mesin pengocok	1 unit
30	Spektrofotometer	1 unit
31	Alat pengaduk	1 buah
32	Botol film	18 buah
33	Cawan aluminium	30 buah
34	AAS	1 unit

**Lampiran 3. Perincian bahan yang digunakan dalam penelitian**

No	Nama bahan	Jumlah
1	Aquades	25 liter
2	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat	500 ml
3	NaOH 50%	300 ml
4	Indicator Conway	50 ml
5	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> 4 %	1 liter
6	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1 N	100 ml
7	Serbuk selenium	30 g
8	Larutan P-A (larutan Bray II)	500 ml
9	Larutan P-B	300 ml
10	Larutan P-C	50 ml
11	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.2185 g
12	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 1 N	200 ml
13	BaCl <sub>2</sub> 0,5%	2 liter
14	Amonium asetat pH 7 1 N	2 liter
15	Sakarosa baku	29.68 g
16	HCl 6 N	16.64 ml
17	NH <sub>4</sub> F 0,03 N	1.11 g
18	NH <sub>4</sub> molibdat	3.8 g
19	HCl pekat	100 ml



#### Lampiran 4 . Prosedur Analisis Tanah di Laboratorium

##### 1. Penetapan pH ( $H_2O$ ) 1 : 1 dengan metode elektrometrik (International Institute of Agriculture, 2000) cit Bates, 1954.

**Pereaksi** : Aquades, larutan Buffer pH 4 dan pH 7.

**Prosedur** : Masukkan 10 g tanah kering angin ke dalam botol kocok dan tambahkan 10 ml aquades setelah itu kocok selama 30 menit dengan mesin pengocok. Biarkan lebih kurang satu jam dan ukur dengan pH meter larutan Buffer.

##### 2. Penetapan C-Organik dengan Metode Walkey and Black (International Institute of Agriculture, 2000) cit Bates, 1954.

Pertama dibuat larutan baku yang mengandung 5, 10, 15, 20 dan 25 mg C, yaitu dengan cara melarutkan 29,68 g sukrosa baku yang telah kering dengan air suling dalam labu ukuran 250 ml, lalu dipipet berturut-turut 5, 10, 15, 20 dan 25 ml, diencerkan sehingga 100 ml dengan aquades. Masing-masing larutan yang telah diencerkan ini dipipet sebanyak 2 ml dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer. Ditimbang 0,50 g tanah dan dimasukkan kedalam Erlenmeyer lalu ditambahkan  $K_2Cr_2O_7$  1 N dan 20 ml  $H_2SO_4$  pekat, kocok dan diamkan selama 30 menit. Setelah itu ditambahkan 100 ml  $BaCl_2$  0,5% sehingga sulfat mengendap menjadi  $BaSO_4$ . Hal yang sama dilakukan terhadap larutan baku kemudian didiamkan selama 1 malam. Larutan ini diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 645 m $\mu$ .

##### 3. Penetapan P- tersedia dengan metode Bray II (International Institute of Agriculture, 2000) cit Bates, 1954.

**Bahan** : Pereaksi P-B, larutan Bray II dan larutan standart 50 ppm

**Pereaksi P-B** : Dilarutkan 3,8 g  $NH_4^+$  molibdat dengan 300 ml  $H_2O$  pada suhu 60° C lalu dinginkan. Larutan 5 g  $H_3BO_3$  dalam 500 ml  $H_2O$  dan ditambahkan 75 ml HCL pekat. Kemudian ditambahkan larutan  $NH_4^+$  molibdat dan diencerkan menjadi 1 liter

**Pereaksi P-C** : Dibuat dari serbuk pereduksi beku yaitu sebanyak 1,5 g 1- amino 2-naftol 4 sulfonat, 5 g  $Na_2SO_3$  dan 146 g  $Na_2S_2O_5$  yang ditumbuk

bersama-sama dalam lumpang porselen. Larutan pereduksi dibuat dengan cara melarutkan 8 g serbuk pereduksi 500 ml air panas. Biarkan selama 12- 16 jam sebelum digunakan

**Larutan Bray II :** (0,1 N HCl + 0,03 NH<sub>4</sub>F). Larutan ini dibuat dari 1,11 g NH<sub>4</sub>F ditambahkan 16,64 HCl 6 N yang dilarutkan dalam 1 liter air bebas ion.

**Cara kerja :** Sebanyak 1,5 g tanah kering angin dimasukkan ke dalam erlemeyer 50 ml, kemudian ditambahkan 15 ml larutan Bray II, kocok selama 15 menit dengan mesin pengocok kemudian di saring. Hasil saringan dipipet sebanyak 5 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambahkan 5 ml larutan P-B, kocok dan ditambahkan 5 tetes larutan P-C serta kocok kembali. Setelah 15 menit ukur kepekatan P dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 600  $\mu$ m. Kalibrasikan hasil tersebut dengan kurva baku larutan penetapan blanko.

**Pembekuan :** Dibuat sesuai deret larutan baku berkadar 0, 1, 2, 3, 4, dan 5 ppm P dengan larutan 0,2185 g KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (kering 40° C) dengan 1 liter larutan Bray II . Pipet berturut-turut 0, 2, 4, 6, 8 dan 10 ml larutan standar 50 ppm P kedalam labu ukuran 100 ml, maka didapat deret larutan yang dimaksud. Pipet 5 ml larutan baku dan dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambah larutan P-B dan 5 tetes larutan P-C.

**Perhitungan :**

P-Tersedia (ppm) = P larutan x 15 / 1,5 x 5/5 x KKA

#### 4. Penetapan N-total tanah dengan metode Kjeldahl (International Institute of Agriculture, 2000)cit Bates, 1954.

**Bahan :** H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, NaOH 50 %, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, Indikator Conway, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1 N, serbuk selenium.

**Prosedur :** Ditimbang 1 g contoh tanah kering lolos ayakan 0,5 mm dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Ditambahkan 1 g bubuk selenium, dan 5 ml asam sulfat pekat, serta goyangkan. Lalu campuran tersebut didestruksi diatas tungku listrik dalam lemari asam dengan api kecil, kemudian dibesarkan sampai larutan menjadi putih susu, diangkat dan didinginkan, lalu tambahkan 50 ml aguates. Larutan tersebut dipindahkan kedalam labu didih dan di tambahkan 15

ml NaOH 40 %. Labu didih dihubungkan dengan alat destilasi dan keran air pendingin dibuka. Hasil destilasi ditampung dengan 15 ml  $\text{H}_3\text{BO}_3$  4 % dalam Erlenmeyer 250 ml dan ditambah kan 2 tetes indikator conway. Tungku pemanas dihidupkan dan didestilasi selama 15 menit, tetesan destilat akan turun melalui pipa penyuling ke dalam Erlenmeyer penampung. Bila tetesan destilat tidak lagi mengandung amoniak, ujung pipa yang terendam destilat disemprot dengan air suling, lalu hasil destilat diangkat. Ujung pipa dimasukan ke dalam tabung yang berisi aquades dan api tungku dimatikan. Hasil destilasi dititer dengan larutan 0,1 N  $\text{H}_2\text{SO}_4$  sampai warna hijau berubah menjadi warna merah muda. Jumlah  $\text{H}_2\text{SO}_4$  yang terpakai dicatat. Lalu dilakukan cara yang sama terhadap blanko.

Perhitungan :  $N \text{ total (\%)} = (t - b) \times 0,1 \times 14 \times 100 / w \times KKA$

Keterangan : t = ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  untuk penitar contoh

b = ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  untuk penitar blonko

0,1 = normalitas  $\text{H}_2\text{SO}_4$  penitar

14 = bobot atom nitrogen

w = berat tanah yang di gunakan ( mg)

KKA = 1 + kadar air

##### 5. Penetapan K, Ca, Mg, Na Dengan Metode Pencucian Amonium Asetat (International Institute of Agriculture, 2000)cit Black,C.A, 1965.

*Prosedur* : Ditimbang sebanyak 5 g tanah kering angin dan dimasukkan ke dalam botol pengocok, kemudian ditambahkan 30 ml amonium asetat. Setelah itu dikocok selama 2 jam dan kemudian di sentrifus dan di saring dalam labu ukur 100ml. Tambahkan sebanyak 30 ml amonium acetat pada botol kocok, lalu kocok selama 30 menit, setelah itu disintifus dan disaring diencerkan sampai tanda batas dengan amonium acetat. Konsentrasi K, Ca, Mg, Na-dd diukur dengan AAS. Konsentrasi didapatkan dikonversikan ke dalam me/100 g tanah.

*Perhitungan :*

$$K\text{-dd(me/100g)} = \frac{100/5 \times 50/5 \times K \text{ ppm kurva} \times KKA}{10 \times BE K}$$



$$\text{Ca-dd(me/100g)} = \frac{100/5 \times 50/5 \times \text{Ca ppm kurva} \times \text{KKA}}{10 \times \text{BE Ca}}$$

$$\text{Mg-dd(me/100g)} = \frac{100/5 \times 50/5 \times \text{Mg ppm kurva} \times \text{KKA}}{10 \times \text{BE Mg}}$$

$$\text{Na-dd(me/100g)} = \frac{100/5 \times 50/5 \times \text{Na ppm kurva} \times \text{KKA}}{10 \times \text{BE Na}}$$

**6. Penetapan KTK Tanah dengan Metode Leaching (International Institute of Agriculture, 2000) cit Black, C.A, 1965.**

*Pereaksi* : Amonium asetat pH 7, alcohol 40 % aquades, indicator Conway, NaOH 40 %, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1 N, asam borak 4 %.

*Prosedur* : Dimasukan 5 g tanah kering udara kedalam gelas piala 250 ml. Ditambahkan 50 ml larutan ammonium asetat pH 7 dan aduk dengan batang pengaduk serta diamankan selama semalam. Setelah itu disaring dengan kertas saring dan ditampung fitratnya dalam labu ukur 100 ml. Sisa tanah dikertas saring pada gelas piala dicuci dengan 20 ml ammonium asetat dan diulang sampai beberapa kali sampai fiotratnya yang ditampung mencapai 100 ml. Fitrat dipindahkan kedalam labu ukur dan volumenya ditetapka sampai 100 ml dengan ammonium asetat pH 7. Tanah pada kertas saring dicuci dengan 25 – 30 ml alkohol untuk setiap kali pencucian. Tanah pada kertas saring dipindahkan pada labu kjeldahl dan ditambahkan 200 ml aquades dan sedikit batu apung serta 20 ml NaOH 40 %, kemudian dihubungkan dengan alat destilasi. Hasil destilasi ditampung dengan erlemeyer yang berisi 25 ml asam borat dan dan 3 tetes indicator Conway. Destilasi dihentikan setelah destilat mencapai 200 ml. Destilat dititrasi dengan asam sulfat 0,1 N sehingga warna biru berubah menjadi merah muda. Dengan cara yang sama juga dilakukan untuk blanko.

*Perhitungan* :

$$\text{KTK (me/100g)} = (a - b) \times \underline{N} \times 100/w \times \text{KKA}$$

Dimana : a = ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> untuk penitar sampel tanah

b = ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> untuk penitar blanko

N = Normalitas H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (0,1)

W = berat sampel tanah

KKA = 1 + %kadar air

**7. Penetapan Fe-dd dengan Metode ekstraksi dengan KCL 1 N (International Institute of Agriculture, 2000)cit Bates, 1954.**

Pereaksi : KCL 1 N

Prosedur :Tanah sebanyak 5 g lolos ayakan 0,5 mm dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 ml kemudian di tambahkan 50 ml KCL 1 N dan dikocok selama 2 jam, lalu disaring dan hasil saringan dimasukkan kedalam labu ukur 50 ml. Hasil saringan dicukupkan hingga batas tanda garis labu ukur 50 ml. Selanjutnya dibuat larutan standar yang mengandung 1,2,3,4 dan 5 ppm Fe kemudian diukur dengan AAS.

Perhitungan :  $\text{Fe (ppm)} = \text{Fe larutan} \times \frac{50}{5} \times \text{KKA}$

## Lampiran 5 . Prosedur Analisis air di Laboratorium

### a. Penetapan N

Bahan : NaOCl 5%, Na-fenat, larutan sangga Tartrat

Prosedur : Diambil air sebanyak 1 ml lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Tambah 9 ml air bebas ion dan kocok dengan pengocok tabung. Pipet kedalam tabung reaksi masing-masing 2 ml ekstrak encer dan deret standar. Tambahkan berturut-turut larutan sangga tartrat dan Na-fenat masing-masing sebanyak 4 ml, kocok dan biarkan 10 menit. Tambahkan 4 ml NaOCl 5%. Kocok dan diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 636 nm setelah 10 menit sejak pemberian pereaksi ini.

Perhitungan : 
$$N \% = \frac{(A_c - A_b)}{A_s} \times \text{ppm standar} \times 0,2 \times Fk$$

### b. Penetapan P

Prosedur : Sampel disaring dengan kertas saring, kemudian dipipet 5 ml masukkan ke dalam botol film , ditambahkan 5 ml P-B dan 5 tetes P-C. Lalu diamkan selama 15 menit selanjutnya diukur dengan Spektrofotometer pada panjang gelombang 660 um, lalu dicatat nilai trasmitannya dan ditentukan absorbannya.

Perhitungan : 
$$P \text{ (ppm)} = P \text{ larutan (ppm)} \times 15/1,5$$

### c. Penetapan K

Prosedur : Sampel disaring dengan kertas saring dan masukkan ke dalam botol film, lalu kocok selama 30 menit, setelah itu diukur K dengan AAS.

Perhitungan : 
$$K \text{ (ppm)} = K \text{ larutan-absorban/blanko}$$



**Lampiran 6 . Kriteria sifat kimia tanah**

Sifat tanah	Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
N %	<0,1	0,1 - 0,2	0,21 - 0,5	0,51 - 0,75	>0,75
C-organik %	<1,0	1,0 - 2,0	2,01 - 3,0	3,01 - 5,0	>5,0
P (ppm)	<10	10 – 20	21 – 40	41 – 60	>60
K (me/100g)	<0,1	0,1 - 0,2	0,3 - 0,5	0,6 - 1,0	>1,0
Na (me/100g)	<0,1	0,1 - 0,3	0,4 - 0,7	0,8-1,0	>1,0
Mg (me/100g)	<0,4	0,4 - 1,0	1,1 – 2,0	2,1 – 8,0	>8,0
Ca (me/100g)	<0,2	2 – 5	6 - 10	11 -20	>20
KTK	<5	5 – 16	17 - 24	25 – 40	>40
pH tanah	Sangat masam	Masam	Agak masam	Netral	Basa
pH H <sub>2</sub> O	<4,5	4,5 - 5,5	5,6 - 6,5	6,6 - 7,5	7,6-8,50

Sumber : Hardjowigeno (1995)

**Lampiran 7. Hasil analisis Ca-dd dan Mg-dd tanah lahan sawah percobaan  
Universitas Andalas**

No	Ca-dd me/100 g	Kriteria*)	No	Mg-dd me/100 g	Kriteria*)
1	0,4	Rendah (0,2-5)	3	1,1	Sedang (1,1 - 2,0)
2	0,5		6	1,0	
3	0,6		9	1,0	
4	0,5		10	1,2	
5	0,5		11	1,0	
6	0,5		12	1,0	
7	0,4		13	1,1	
8	0,5		16	1,0	
9	0,6		17	1,1	
10	0,6		18	1,1	
11	0,5		19	1,0	
12	0,6		29	1,2	
13	0,6		1	0,8	Rendah (0,4 - 1,0)
14	0,4		2	0,9	
15	0,4		4	0,9	
16	0,5		5	0,8	
17	0,6		7	0,7	
18	0,6		8	0,9	
19	0,5		14	0,7	
20	0,4		15	0,8	
21	0,4		20	0,9	
22	0,4		21	0,8	
23	0,4		22	0,6	
24	0,4		23	0,8	
25	0,4		24	0,7	
26	0,3		25	0,8	
27	0,5		26	0,6	
28	0,4		27	0,9	
29	0,5		28	1,0	
30	0,5		30	0,8	

\*) sumber : Hardjowigeno (1995)

**Lampiran 8. Hasil analisis KTK dan Fe-dd tanah lahan sawah percobaan  
Universitas Andalas**

No	KTK (me/100g)	Kriteria*)	No	Fe-dd (ppm)
1	9,2	Rendah (5-16)	1	31,3
4	5,0		2	26,5
6	5,6		3	29,2
9	5,5		4	33,4
11	5,0		5	38,8
12	7,3		6	39,2
14	5,3		7	30,6
15	6,6		8	33,6
16	9,9		9	31,0
18	7,9		10	27,6
19	5,7		11	32,6
20	7,5		12	36,1
21	5,4		13	29,0
22	5,8		14	32,5
23	6,9		15	26,0
24	9,7		16	29,4
25	6,2		17	27,8
26	12,8		18	30,6
27	9,0		19	26,1
28	7,2		20	30,2
30	8,0		21	32,2
2	4,8	Sangat rendah (<5)	22	37,4
3	1,6		23	29,2
5	2,9		24	31,5
7	3,9		25	40,7
8	3,9		26	34,9
10	2,3		27	30,6
13	3,8		28	30,3
17	4,3		29	28,4
29	4,5		30	24,6

\*) sumber : Hardjowigeno (1995)



**Lampiran 9. Hasil analisis air N, P, dan K lahan sawah percobaan Universitas Andalas**

No	N (%)	P (ppm)	K (ppm)
1	0.13	0,84	2,51